BHS
I C
152

1131.

289.ª
BHS I C 152

Bayerische Berg-, Hütten- und Salzwerke
Bibliothek:
Gruppe: I b
B Nr. 152
Aktiengesellschaft

Beiträge

zur Kenntniß

krystallinischer Hüttenprodukte

von

Friedrich Koch,

Eisenhüttenhütten-Gehülfen zur Königshütte am Harz.

Mit zwei Kupfertafeln.

BIBLIOTHEK
DER K.B. GENERAL
BERGW. U. SALINEN
ADMINISTR.

Göttingen, 1822.

In der Dieterichschen Buchhandlung.

Bayerische
Staatsbibliothek
München

Dem

Herrn Hofrath Hausmann

in Göttingen,

meinem theuren Lehrer

als

einen geringen Beweis der aufrichtigsten Liebe

und Dankbarkeit

gewidmet

von

dem Verfasser.

V o r r e d e.

Der menschliche Geist sucht stets tiefer einzudringen in die Geheimnisse der Natur; er sucht die Kräfte zu erforschen, welche die Bedingnisse der Resultate sind, die er um sich siehet; er sucht das große Ganze der sinnlichen Wahrnehmung zu zergliedern, und bringt das, was er darin als übereinstimmend gefunden hat, zur leichteren Auffassung der mannigfaltigen Verschiedenheiten in eine Klasse.

Gern möchte der Mensch zusammenordnen was durch gleiche Kräfte nach gleichen Gesetzen ist gebildet worden. Dahin strebt er beständig. So unterscheidet er die belebte Natur von der leblosen, so trennt er wieder das belebte Fühlende, von dem belebten nicht Fühlenden. Obgleich in der leblosen Natur einfachere Kräfte und einfachere Gesetze herrschen als in der belebten, so ist es doch nicht möglich mit Bestimmtheit die Kräfte

und Gesetze anzugeben, wonach sich ihre Produkte gebildet haben, wenn gleich wir hin und wieder Ahnung von ihnen haben, und wir sie rastlos zu erforschen suchen.

Nur wenn Materie vorhanden ist, können wir die Kräfte in ihren Resultaten an derselben wahrnehmen; ohne diese sind sie für uns nicht vorhanden. Sehen wir, daß aus gleicher Materie gleiche Körper hervorgehen, so schließen wir auf gleiche wirkende Kräfte, wenn gleich diese Körper auf verschiedenem Wege gebildet werden. Welcher Unterschied ist es auf den ersten Anblick, wenn wir eine glühende geschmolzene, oder durch Hitze verflüchtigte Masse betrachten, und diese mit einer wässerigen Auflösung vergleichen, und doch können aus diesen verschiedenen Zuständen gleiche Körper hervorgehen, die nicht nur in der Masse, sondern auch in der Form und Struktur identisch sind. Data zu sammeln, die dieses bestätigen, muß schon an sich ein belohnendes Verdienst sein; aber sie können auch zur Kenntniß der leblosen Naturkörper viel beitragen.

Wenn wir finden, daß unter allen Umständen die Materie das Bedingende ist, so daß, wenn sich diese in einem Zustand befindet, in welchem die einwohnenden Kräfte in Thätigkeit treten können, gleiche Körper hervorgehen, so müssen wir daraus schließen, daß die Form und Struktur der unorganischen Körper das Bedingte ist. Und darum dürfen wir rückwärts aus der Form und den übrigen sinnlichen Wahrnehmungen auf die Materie des Körpers schließen. So ist es ein enges Band, in welchem der äußere Habitus, die Form und Struktur der leblosen Körper zu der Materie stehet, und darum darf weder das Eine noch das Andere vernachlässiget werden. — Aber die Materie stehet oben an und bestimmt die Klassifikation.

Diese Ideen, welche ich dem mir unvergeßlichen Unterrichte meines geliebten, verehrungswürdigen Lehrers des Herrn Hofraths Hausmann verdanke, hier kurz zu berühren, hielt ich für nöthig, um mich wegen des Erscheinens dieser Blätter bei dem metallurgischen und mineralogischen Publiko

zu rechtfertigen. Die metallurgischen Prozesse bieten in ihren Werkstätten Gelegenheit dar, sie zu bestätigen, indem wir hier sehen, wie auf verschiedenen Wegen künstliche Körper gebildet werden, welche mit denen, die uns die Natur in ihrer großen Werkstätte liefert, auf das genaueste übereinstimmen, oder ihnen analog sind. Es kann daher dem Mineralogen, dem es nicht bloß genügt, die unorganischen Naturkörper von einander zu unterscheiden, und mit Namen zu belegen, sondern der einzudringen sucht in die Geheimnisse der wirkenden Kräfte, nicht anders als erfreulich sein, Körper kennen zu lernen, die zum Theil schon als natürliche bekannt, zum Theil als solche noch nicht vorgekommen sind, die sich aber nach denselben Gesetzen wie die natürlichen leblosen ausbilden. — Dem wissenschaftlich gebildeten Metallurgen muß diese Kenntniß aber um so mehr Interesse erregen, da sich die Körper vor seinen Augen bilden, ja da er im Stande ist durch einige Nachhülfe die Ausbildung derselben zu befördern.

Wir besitzen bereits von dem Herrn Hofrath Hausmann ein treffliches Werk

über die krystallisirten Hüttenprodukte "specimen crystallographiae metallurgicae. Gotting. 1819" (aus den Comment. Soc. Reg. Scient. Gotting. recent. Vol. IV.) welches diesen Zweck nicht nur ausspricht sondern auch erfüllt, nach dessen Anleitung und Vorgange ich diese Beiträge bearbeitet habe. — Mein Zweck konnte jedoch zunächst nur sein, das zu liefern, was ich selbst beobachtete, weit entfernt von dem eiteln Gedanken als wäre ich im Stande, eine Fortsetzung jenes Musterwerkes zu liefern; nur Data für den Herrn Verfasser für eine solche uns versprochene Fortsetzung können diese Blätter enthalten, und ich werde mich hinlänglich befriediget fühlen, wenn dieser Zweck nicht ganz unerreicht geblieben ist.

Der krystallographische Theil ist ebenfalls nach dem Vorgange meines verehrten Lehrers behandelt, der seine treffliche Methode neuerlichst dem Publiko übergeben hat. (Untersuchungen über die Formen der leblosen Natur. Göttingen 1821.) Manche Ansicht, die vielleicht dem Leser der nachfol-

genden Zeilen ansprechen sollte, verdanke ich dem Unterrichte, der Mittheilung und den Werken desselben, und da ich voraussetzen darf, daß letztere keinem Mineralogen und Metallurgen unbekannt sein werden, so wird mich dies entschuldigen, wenn die betreffenden Citate bisweilen vernachlässiget worden sind.

Schließlich bitte ich Alle, welche diese Blätter einer Durchsicht würdigen, um gütige Nachsicht, da ich selbst fühle, daß Manches hätte besser dargestellt und anschaulicher gemacht werden können. — Die eingestreueten genetischen Ansichten aber, kann ja ein Jeder nach seiner besseren Ueberzeugung umändern.

Königshütte,
am 21sten Februar 1822.

Fr. Koch.

Einleitung.

§ 1.

Unter metallurgischen oder Hüttenprodukten verstehen wir im Allgemeinen alle Körper, welche durch einen metallurgischen Prozeß erzeugt, oder wesentlich verändert worden sind.

In engerer Bedeutung belegt man nur diejenigen Erzeugnisse der metallurgischen Prozesse, um deren Gewinnung sie angestellt werden mit dem Namen Produkte; alle anderen Körper aber, die außer ihnen produzirt werden, nennt man Abfälle.

§ 2.

Wenn wir Körper von einander unterscheiden, mögen es künstliche oder natürliche, mögen es belebte oder unbelebte Wesen sein, so ist es zur allgemeinen Verständlichung und zur Einfachheit einer Darstellung durchaus nöthig, sie mit passenden Namen zu belegen.

Bei den metallurgischen Prozessen haben wir nicht nur für ihre Produkte (im engeren Sinn) sondern auch für ihre Abfälle ein=

fache und bezeichnende Namen, und diese müssen wir, da wo es möglich ist, beibehalten, wenn wir uns nicht in unnütze Nomenklatur verlieren wollen. Unterscheiden wir aber in diesen Produkten oder Abfällen einen besonderen Körper, so würden wir leicht mißverstanden werden können, wenn wir für ihn den Namen beibehalten wollten, den derselbe vor seiner Unterscheidung (also gleichsam vor seiner Individualisirung, denn vorher machte er für uns keinen besondern Körper aus) führte.

Die glasartigen Abfälle mehrerer metallurgischen Prozesse, welche entweder als unbrauchbar weggeworfen, oder zu einer neuen Behandlung aufgespart werden, heißen im Allgemeinen Schlacken *). Betrachten wir sie genauer, so werden wir zuweilen in ihnen eine gewisse Verschiedenartigkeit wahrnehmen, und es wird uns öfters gelingen, sogar krystallinische Körper zu unterscheiden. Für diese gemeiniglich von der Hauptmasse sehr verschiedene Substanzen müssen, um sie nicht mit jener zu verwechseln, passende Namen eingeführt werden.

*) Zur näheren Bezeichnung fügt man den metallurgischen Prozeß hinzu, wobei sie erfolgt sind, z. B. Frischschlacken (und zwar Eisenfrischschlacken, Kupferfrischschlacken u. s. w.) Hohofenschlacken (Eisen, Blei . . . . Hohofenschlacken) u. s. w.

Erzeugen sich Körper, welche in ihrer Mischung sowohl als auch in ihrem Aeußeren und ihrer krystallinischen Bildung mit natürlichen Körpern, oder mit solchen, welche die Chemie bereits kennt, und mit Eigennamen belegt hat, übereinkommen, so ist es für die Erleichterung des Studiums am zweckmäßigsten, ihnen denselben Namen beizulegen, den jene besitzen, und um sie, da wo es nöthig sein sollte, von jenen zu unterscheiden, braucht man nur das Prädikat "künstlich" oder "natürlich" hinzuzufügen. Für solche Körper aber, welche aus einer bestimmten bisher unbekannten Mischung bestehen, und die im Aeußern und in ihrer krystallinischen Bildung neu sind, müssen wir solche Namen wählen, welche dieselben charakteristisch bezeichnen *).

§ 3.

Diejenigen krystallinischen Körper, welche ich bis jetzt bei den Schlacken einiger metallurgischen Prozesse gefunden habe, sind mehr oder weniger durch ein glasiges Ansehn cha-

*) Diese Namen lassen sich vielleicht am zweckmäßigsten aus der Bezeichnung einer chemischen und äußeren Eigenschaft zusammensetzen; kennt man den wesentlichen charakteristischen Hauptbestandtheil (welcher den wenigsten Variationen unterworfen ist) des Körpers, oder, wo diese Kenntniß fehlt, die vorwaltende Substanz, so läßt sich dieses zur Bezeichnung sehr leicht und zweckmäßig anwenden.

rakterisirt, und man kann sie daher sehr zweckmäßig, wie dieses von meinem verehrungswürdigen Lehrer dem Herrn Hofrath Hausmann geschehen ist *), mit dem allgemeinen Namen "Glasschlacken" (scoriae vitreae) belegen.

Bei dem Eisenfrischen und anderen metallurgischen Prozessen, ja selbst beim Eisenhohofen erzeugt sich eine oktaedrische Glasschlacke **), deren Hauptbestandtheil nach der Klaproth'schen Analyse schwarzes Eisenoxyd ist. Es dürfte daher nicht ganz unzweckmäßig sein, diese Substanz "Eisenglas" zu nennen ***).

Für eine andere merkwürdige krystallinische Substanz, von der auch schon in dem sp. c. m. § 29. und 33. die Rede ist, die von mehr oder weniger glasigem Ansehn ist, deren Hauptbestandtheil Kieselerde ausmacht, möchte ich den Namen Kieselschmelz in Vorschlag bringen, um durch ihn den gewöhnlichen unpassenden Namen dieses

*) Spec. cryst. metall. S. 20.

**) Daselbst § 30. bis 32. — Klaproth's Beiträge zur chem. Kenntniß der Mineralkörper Band V. S. 122.

***) Von den Mineralienhändlern ist dieser Körper unter dem Namen vulkanisches Eisenglas verkauft worden. Siehe das angeführte sp. c. m. § 30. nebst den dort angeführten Citaten.

Körpers "krystallisirte Eisenhohofenschlacke" abzuschaffen *).

§ 4.

Daß sich, wie bei den natürlichen unorganischen Körpern, auch bei den Hüttenprodukten von bestimmter Substanz Varietäten unterscheiden lassen, kann nicht befremden, wenn wir an die Uebereinstimmung beider, welche sich sehr oft nachweisen läßt, denken, und wenn gleich wir die Ursachen dieser Varietäts-Unterschiede nicht anzugeben wissen, so ist es doch nothwendig, auch diese, so weit wir sie mit unseren Sinnen wahrzunehmen im Stande sind, aufzufassen, und möglichst zu unterscheiden. Wir bedienen uns hierbei sowohl, als überhaupt bei der nähern Beschreibung dieser Körper der in der Anorganologie eingeführten Kunstausdrücke. Auch hierfür spricht die nahe Ver-

*) Obgleich sich dieser Körper bis jetzt nur ausschließlich bei der Roheisenerzeugung gefunden hat, so ist es doch, da jener Name von dem Vorkommen entlehnt ist, und man damit keinen Begriff über das Wesen dieser Substanz verbinden kann, wohl nicht überflüssig, eine andere Benennung einzuführen, zumal da in den Schlacken des Eisenhohofens auch andere durch eigenthümliche Mischung bestimmte Körper gefunden werden, welche wesentlich von dem Kieselschmelze verschieden sind, wofür ich nur das Vorkommen des Eisenglases (wovon ich in einer demnächstigen Fortsetzung dieser Beiträge ausführlicher reden werde) anführen will.

wandtschaft mehrerer dieser künstlichen Produkte mit Naturprodukten.

§ 5.

Mehreren Hüttenprodukten fehlt die Ausbildung von Krystallen; sie zeigen nur die Tendenz zur krystallinischen Gestaltung; aber dadurch beurkunden sie schon, daß eine bestimmte Proportion in ihren Mischungstheilen liegt, daß sie also als eine unabänderliche Substanz angesehen werden müssen, und sonach Anspruch machen können, in die Reihe der Körper aufgenommen zu werden, denen wir eine bestimmte Individualisirung beilegen.

Ob wir den Körpern ein bestimmtes Proportions-Verhältniß ihrer Mischung zuschreiben müssen, bei denen wir keine Individualisirung oder krystallinische Bildung bemerken können, die sich aber als homogen reine Massen darstellen *), läßt sich nicht mit Gewißheit entscheiden. Da uns bis jetzt alle Analysen solcher metallurgischen Produkte fehlen, so werde ich in den folgenden Darstellungen auf diese Körper nicht weiter Rücksicht nehmen, als zur genauen Kenntniß der damit in Beziehung stehenden krystallinischen Substanzen erforderlich sein wird.

*) Bei den Hüttenprodukten z. B. rein und gut geflossene Schlacken.

Oxyde.

A. Metalloxyde.

Schwarzes Eisenoxyd, Magneteisenstein.

§ 6.

Je mehr wir das merkwürdigste und nützlichste aller Metalle, das Eisen, untersuchen, desto interessanter wird es uns, da wir noch immer Eigenschaften desselben kennen lernen, welche wir vorher nicht ahneten.

Die Verbindung des Eisens mit dem Kohlenstoff als Roheisen liefert uns, bei seiner künstlichen Umänderung in reines geschmeidiges Eisen, Produkte, denen wir die größte Aufmerksamkeit schenken müssen, um durch ihre Kenntniß tiefer in diesen zum Theil noch nicht völlig enträthselten Prozeß einzudringen.

Der gewöhnliche Eisenfrischprozeß ist eine Aufhebung eines Theils des Eisen-Hohofenprozesses, indem mit Hülfe des Sauerstoffes der atmosphärischen Luft der Kohlenstoff des Roheisens zerstört werden soll. Angenommen daß das Roheisen von allen fremdartigen Metallen (worunter ich auch die sogenannten Metalloide begreife) und anderweitigen schädlichen Beimischungen (Schwefel, Phosphor) frei ist, so muß in dem Augenblick, in welchem der letzte Antheil

Kohlenstoff zerstört worden ist, ein reines geschmeidiges Eisen entstehen. Tritt dann aber Sauerstoff hinzu, so verbrennt das Eisen, d. h. es bildet sich Eisenoxyd. Ob sich erst das Eisenoxydul, und durch nachherige Vermehrung des Sauerstoffs schwarzes Eisenoxyd, oder ob sich dieses letztere sogleich erzeugt, ist nicht entschieden; nur so viel ist gewiß, daß sich aus dem schwarzen Eisenoxyd (welches nach Berzelius aus 31 Theilen Oxydul und 69 Theilen rothem Eisenoxyd bestehen soll) durch starkes Glühen in Berührung der Luft das rothe bildet.

Da bei dem Frischprozeß das glühende Eisen unmittelbar in Berührung mit der Luft kommt, so erzeugt sich das schwarze Eisenoxyd in ziemlicher Quantität, schmelzt dann aber auch sogleich mit anderen vorhandenen Substanzen zusammen, und konstituirt so den Hauptbestandtheil der Frischschlacken. Der Hammerschlag ist zum großen Theil schwarzes Eisenoxyd mit etwas metallischem Eisen verbunden.

§ 7.

Bei dem Frischprozeß wird das Roheisen zur Erleichterung des Abscheidens des Kohlenstoffes geschmolzen, und bei den fernern Operationen ein hoher Hitzgrad angewendet. Das Roheisen erleidet aber schon durch starkes Glühen unter Hinzutritt der atmosphäri-

schen Luft bedeutende Veränderungen, die den Schluß erlauben, daß wir auf diesem Wege reines geschmeidiges Eisen darstellen könnten, wenn wir nur im Stande wären, in die feste Masse desselben einzudringen. Ja es entstehet auf diese Weise unter günstigen Umständen reines schwarzes Eisenoxyd, welches von dem natürlichen Magneteisensteine nicht zu unterscheiden, und das wahrscheinlich nur noch von den Metallen Oxyde in sich aufgenommen hat, welche als solche mit dem Roheisen verbunden waren.

Dieses metallurgische Produkt hat alle Eigenschaften des natürlichen Magneteisensteins, nnd die daran gefundenen Krystalle gehören ebenfalls zu dem *isometrischen* Krystallisationssystem. Die Farbe desselben ist eisenschwarz und stahlgrau; es ist stark magnetisch, aber nicht selbst Magnet.

§ 8.

Wie bei dem natürlichen Magneteisenstein lassen sich bei dem künstlichen mehrere Varietäten unterscheiden, die aber nicht näher charakterisirt zu werden brauchen, da ich die Kenntniß des natürlichen Magneteisensteins voraus setzen darf *).

*) Hausmann's Handbuch der Mineralogie S. 245.

Ich habe folgende Varietäten beobachtet:

a. Blättricher Magneteisenstein

α. Gemeiner. Krystallisirt.

β. Schaaliger. In größeren Partien im dichten Magneteisenstein eingesprengt.

γ. Körniger. derb.

b. Schlackiger Magneteisenstein. Im dichten eingesprengt. (ähnlich dem von Unkel am Rhein, welcher im Basalt vorkömmt).

c. Dichter Magneteisenstein. derb.

§ 9.

Unter den Krystallisationen habe ich folgende gefunden:

1. Die Primärform, das reguläre Oktaëder. Ganz rein, vollkommen und scharf ausgebildet.

2. Das reguläre Oktaëder nach 2 Grundkanten keilförmig verlängert *) Zeichen:

E . 8P.

die Verlängerung ist nicht bedeutend.

3. Das reguläre Oktaëder an sämmtlichen Ecken schwach abgestumpft **). Zeichen:

8P . 2A . 4B.

---

*) Hausmann's Untersuch. über d. F. d. l. N. Seite 332. fig. 50.

**) Daselbst Seite 332. fig. 50.

4. Der Würfel an den Ecken und Kanten schwach abgestumpft *)

8P . 2A . 4B . 4E . 8D.

Die Winkel welche die sekundären Flächen unter sich und mit den primären Flächen machen sind hinlänglich bekannt und an den zitirten Stellen nachzusehen.

Die Krystallisation 2 und 3 findet sich wie die Primärform scharfkantig und rein ausgebildet; hingegen No. 4 nur unvollkommen, die Kanten und Ecken nicht deutlich, erstere gebogen, letztere zugerundet.

Außer den aufgeführten kommen noch andere Krystallformen vor, welche aber zu undeutlich sind, um genau bestimmt werden zu können.

Die frei und deutlich ausgebildeten Krystalle (No. 1, 2 und 3) haben eine stark metallisch glänzende Oberfläche; die undeutlichen, weniger bestimmten Krystalle sind matt und rauh. Die ersteren sind zuweilen bunt angelaufen.

Die Krystalle sind stets in großer Anzahl zusammengruppirt; die primären Oktaëder nicht selten regelmäßig an einander gereihet **). — Sie sind klein und sehr klein und erreichen selten die Größe einer Linie.

---

*) Hausmann's Untersuch. über d. F. der l. N. Seite 335 und 336. fig. 56.

**) Daselbst. Seite 608 u. f.

§ 10.

Das Vorkommen und die Bildung dieser Substanz, wie ich sie bis jetzt gefunden habe, ist auffallend, und verdient eine nähere Beachtung.

Bei mehreren Eisenhohöfen welche eine tiefe Lage haben, legt man, um die Feuchtigkeit welche von unten herauf dringt, vom Bodenstein möglichst abzuhalten, unter denselben eine starke gegossene Eisenplatte. Mehrere Zolle unter dieser Platte befindet sich der sogenannte verlohrne Boden, dessen oberer Theil ebenfalls durch eine Eisenplatte begränzt ist. Zwischen beiden Platten ist Sand gestampft. — Bei dem Betriebe des Ofens erglühen diese Platten, zersetzen die sie berührenden Wasserdämpfe, und nehmen den Sauerstoff in sich auf, denn nach einer Reihe von 6 bis 10 Jahren sind Platten von 3 Zoll Stärke, durch und durch in schwarzes Eisenoxyd umgeändert, und ihre untere Flächen, da wo die Wasserdämpfe unmittelbar in Berührung gekommen sind, bieten die schönsten Krystalle dar *). Der Güte des Herrn Oberhütteninspektors Tölle zu Zorge verdanke ich Stücke dieser auf die

*) Hiermit analog ist die Bildung der Krystalle dieser Substanz bei der Darstellung von Wasserstoffgas, indem die Wasserdämpfe durch glühenden Eisendrath zersetzt werden. Untersuchungen ü. d. F. d. l. N. Seite 605 in der Anmerkung.

eben angegebene Weise gebildeten Substanz, welche mit überaus schönen Krystallen geziert sind. Auch von mehreren andern Eisenhohöfen besitze ich ähnliche Exemplare.

Die Krystallbildung des künstlichen Magneteisensteins habe ich auch wahrgenommen an der untern Seite der Frischböden, da wo diese mit Wasserdämpfen in Berührung kommen. Endlich besitze ich Krystalle dieser Substanz aus einem Wallstein von Gittelder Eisenhütte, in dessen Ritzen Roheisen eingedrungen war, welches durch das nachherige Glühen in diesen Körper umgeändert worden ist.

Wird das Eisen (sowohl Roheisen als auch geschmeidiges Eisen) unter Zutritt von trockener Luft geglühet, so geht ebenfalls schwarzes Eisenoxyd (oder durch längeres Glühen rothes Eisenoxyd) hervor, aber mir sind bis jetzt dabei keine Krystalle vorgekommen; zu ihrer Bildung scheinen die Wasserdämpfe ganz besonders beizutragen.

Anmerk. Durch eine mündliche Mittheilung des Herrn Bergmeisters Nordenskiöld aus Finnland habe ich erfahren, daß in Schweden bei mehreren Hohöfen in denen Magneteisensteine verschmolzen worden, Krystalle dieser Substanz als künstliches Produkt vorkommen, welche sich unmittelbar durch das Schmelzen des Magneteisensteins, wenn damit nicht zugleich eine Reduktion vor sich gehet, erzeugen sollen.

Zinkoxyd, Galmei.

§ 11.

Das Vorkommen dieses Körpers unter den Produkten der Eisenhohöfen ist bereits durch den Herrn Hofrath Hausmann zur Kenntniß des Publikums gebracht *). Ich werde daher nur Einiges hinzufügen, besonders über die merkwürdigen Krystallisationen des Zinkoxydes, welche ich an Exemplaren, die ich der Güte meines Freundes, des Herrn Eisenhütten-Gehülfen Werlisch, verdanke, wahrgenommen habe.

§ 12.

Nach den in dem Meisterwerke des Herrn Hofraths Hausmann "Untersuchungen über die Formen der leblosen Natur" aufgestellten Grundsätzen, wird nach Seite 421 als Primärform für das Zinkoxyd ein stumpfes Rhombenoktaëder (fig. 1.) mit dem Grundneigungsverhältniß

$$B'E : EC : CA = 2 : \sqrt{12} : \sqrt{17}$$

angenommen, daher Neigung der Flächen gegen die Hauptachse $= 40° \, 1' \, 9''$, und die Grundkanten eine Größe von $99° \, 57' \, 42''$ besitzen. Die Grundkantenwinkel, oder die Winkel des Krystallhorizontes sind 60° und

*) Spec. cryst. met. §. 19, 20 und 21.

120°, worin die Bedingung sehr regelmäßiger Krystallformen liegt.

Die beobachteten Krystallisationen des künstlichen Zinkoxydes sind folgende:

1. Die primären Flächen verbinden sich mit Flächen aus der zweiten Kantenzone, $BA\frac{1}{2}$ zu einem regulären Bipyramidaldodekaëder. Ihnen gesellen sich die horizontalen Flächen welche die Endecken abstumpfen, nebst den vertikalen Flächen welche die Grundkanten und die spitzern Grundecken ersetzen, bei, wodurch ein reguläres sechsseitiges, mit sechs auf die Seitenkanten aufgesetzten Flächen zugespitztes, und an der Zuspitzungsecke wieder abgestumpftes Prisma entstehet, dessen Zeichen:

$$\begin{matrix} P & . \, 2A & . \, 4E & . \, 2B & . \, 4BA\,8\tfrac{1}{2} \\ P & a & e & b & o \end{matrix} \quad \text{(fig. 2.)}$$

ist. Die Winkel welche die primären Flächen mit den sekundären und diese unter sich machen, sind:

$$\left.\begin{matrix} P - a = \\ n - a = \end{matrix}\right\} = 130^\circ\ 1'\ 9''$$

$$\left.\begin{matrix} P - e = \\ o - b = \end{matrix}\right\} 139^\circ\ 58'\ 51''$$

Schreiten die horizontalen Flächen sehr weit vor, so erscheint die Zuspitzung nur als Abstumpfung der Endkanten des regulär sechsseitigen Prisma.

Nicht selten ist diese Form in der Richtung der Hauptachse verlängert. Zuweilen findet auch eine geringe Verlängerung in der Richtung zweier Grundkanten Statt.

2. Werden die primären Flächen und die sekundären o durch die horizontalen und vertikalen Flächen, welche zu der vorigen Krystallisation gehörten, ersetzt, so gehet das reguläre sechsseitige Prisma hervor, mit welchem gemeiniglich eine Verkürzung oder Verlängerung in der Richtung der Hauptachse verbunden ist *). Zeichen

$$A \,.\, \underset{a}{2A} \,.\, \underset{e}{4E} \,.\, \underset{b}{2B} \,. \quad \text{(fig. 3.)}$$

die regulär sechsseitigen Prismen als Tafeln sind selten, weit häufiger sind sie lange Säulen.

3. Durch Flächen welche die Grundkanten, und analoge welche die kleinern Grundecken zuschärfen, entstehet ein spitzes reguläres Bipyramidaldodekaeder. Das sekundäre Verhältniß gehört einer Zwischenreihe und einer Hauptreihe an, indem die Flächen EA durch 2s : 5c und die Flächen BA durch s : 5c gebildet werden.

*) Specim. cryst. metall. §. 20. fig. 12. U. ü. d. F. d. l. N. Seite 430.

Demnach ist das Zeichen dieses Bipyramidaldodekaeders:

$$8\,\underset{m}{EA\tfrac{2}{5}}\,.\,4\,\underset{s}{BA\tfrac{1}{5}}.\quad \text{(fig. 4.)}$$

Die Neigung der Flächen gegen die Hauptachse beträgt = 18° 34′ 32″; demnach kommen dieser Form Grundkanten zu von 142° 50′ 56″. Neigung zweier gegen einander über liegender Flächen an den Endecken = 37° 9′ 4″; zweier solcher Kanten daselbst = 42° 25′ 4″ und Winkel den zwei in einer Grundecke sich vereinigende Seitenkanten mit einander bilden = 137° 34′ 56″.

Die Krystalle sind oft nur zur Hälfte als einfach sechsseitige Pyramiden ausgebildet.

4. Es verbinden sich mit dem eben abgeleiteten Bipyramidaldodekaëder die horizontalen Flächen, und stumpfen die Endecken ab. Zeichen:

$$2\,\underset{a}{A}\,.\,8\,\underset{m}{EA\tfrac{2}{5}}\,.\,4\,\underset{s}{BA\tfrac{1}{5}}\quad \text{(fig. 5.)}$$

Der Winkel welchen die Flächen a mit m und s macht, beträgt = 108° 34′ 32″.

Die horizontalen Flächen sind oftmahls nur sehr klein, kaum bemerkbar, nehmen aber auch so sehr die Ueberhand, daß die Form das Ansehn einer an sämmtlichen Seitenflächen zugeschärften sechsseitigen Tafel erhält, und da die Grundkanten-

Winkel sehr stumpf sind, so erscheinen bei nicht vollkommener Ausbildung, Tafeln mit konvexen Seitenflächen.

5. Mit diesen Flächen verbinden sich die primären und die Flächen BA $\frac{1}{2}$, welche nun als Abstumpfungsflächen jener durch die horizontalen Flächen entstandenen Kanten auftreten. Das Zeichen dieser Krystallisation ist demnach:

$$\begin{matrix} 8P & . 2A & . 8EA\frac{2}{5} & . 4BA\frac{1}{2} & . 4BA\frac{1}{5} \\ P & a & m & o & s \end{matrix} \quad \text{(fig. 7.)}$$

Hierdurch neu gebildete Winkel:

$$\left.\begin{matrix} P - m = \\ o - s = \end{matrix}\right\} 158^\circ 33' 23''$$

Anmerk. Es ist mir nicht unwahrscheinlich, daß die Flächen a aus dieser Kombination zuweilen verschwinden, und daß dann die Fläche P und o eine sechsflächige Zuspitzung bilden. Ich glaube solche Krystalle beobachtet zu haben; doch waren sie zu undeutlich ausgebildet, um mit Gewißheit darüber entscheiden zu können. Auch scheinen noch Flächen vorhanden zu seyn, welche die Kanten abstumpfen die durch die horizontalen Flächen mit den primären und BA $\frac{1}{2}$ gebildet werden, die aber so flach angesetzt sind, daß sie sich in eine Zurundung der Endecken verlieren, wozu die stumpfen Kanten überhaupt geneigt sind.

6. Mit den Flächen des Bipyramidaldodekaeders (Nr. 3.) sind die Abstumpfungen der Grundkanten und der spitzern Grundecken der Primärform durch vertikale Flä-

chen verbunden, welche in Beziehung auf die sechsseitige Doppelpyramide als gerade Abstumpfung sämmtlicher Grundkanten erscheint, so daß daraus das regulär sechsseitige Prisma mit einer sechsflächigen spitzen, auf die Seitenflächen aufgesetzten Zuspitzung hervorgehet, dessen Bezeichnung:

$$\underset{e}{4E}.\underset{b}{2B}.\underset{m}{8EA\tfrac{2}{5}}.\underset{s}{4BA\tfrac{1}{5}}$$ (fig. 6.)

Die Kanten m — e und s — b messen = 161° 25′ 28″, und sind zuweilen nicht sehr scharf, sondern zugerundet.

Oefters ist eine bedeutende Verlängerung in der Richtung der Achse dieser Krystallisation eigen, wodurch bei geringer Stärke feine nadelförmige, spitzige Krystalle gebildet werden, die sich wohl stern- und büschelförmig gruppiren. In seltneren Fällen findet man auch eine Verkürzung in der angegebenen Richtung, so daß die Flächen des sechsseitigen Prisma nur als geringe Abstumpfung der Grundkanten jenes Bipyramidaldodekaëders erscheinen.

7. Die horizontalen Flächen stumpfen die Endecken der in der vorigen Nummer aufgeführten Krystallisation ab. Zeichen:

$$\underset{a}{2A}.\underset{e}{4E}.\underset{b}{2B}.\underset{m}{8EA\tfrac{2}{5}}.\underset{s}{4BA\tfrac{1}{5}}$$ (fig. 8.)

Gewinnen die horizontalen Flächen sehr die Ueberhand, so erscheint die Form als

reguläres sechsseitiges Prisma mit abgestumpften Endkanten *).

8. Die Kanten welche die Flächen des spitzen Bipyramidaldodekaëders mit den horizontalen in der vorhergehenden Krystallform bilden, werden wie bey der 5ten abgestumpft durch die primären Flächen und durch die sekundären B A $\frac{1}{2}$. Es entsteht hierdurch ein 32 flächiger Körper dessen Zeichen:

$$8P . 2A . 4E . 2B . 8EA\tfrac{2}{5} . 4BA\tfrac{1}{2} . 4BA\tfrac{1}{5}$$
$$P \quad a \quad e \quad b \quad m \quad o \quad s$$

(fig. 9.)

Von der Ausbildung der Enden dieser Krystallisation gilt dasselbe, was unter Nr. 5. in der Anmerkung gesagt worden ist.

9. Von den sekundären Flächen welche das Bipyramidaldodekaëder (Nr. 3.) konstituiren, sind, in Verbindung mit den ver-

*) In dem spec. cryst. met. § 20. ist ein reguläres sechsseitiges Prisma mit abgestumpften Endkanten angegeben und durch die 13te Figur dargestellt. Ich kann nicht entscheiden, ob diese Krystallisation hierher gehört, oder zu der analogen unter No. 1. aufgeführten, oder ob sie eine eigene Form bildet, da die Winkel der Abstumpfungs-Flächen mit den Seiten oder Endflächen nicht angegeben werden konnten. Nach dem aber was S. 440. in den U. ü. d. F. d. l. N. gesagt worden ist, scheint es, daß die an dem angeführten Orte näher beschriebene Krystallisation identisch ist mit der hier unter No. 1. aufgeführten, welches man schon aus der Bezeichnung ersehen kann.

tikalen Flächen e und b die Flächen s vorhanden. Kommen die horizontalen Flächen hinzu, und ist damit eine Verlängerung nach 2 Grundkantenlinien und nach der kleinern Nebenachse verknüpft, so entstehet ein gedrücktes sechsseitiges Prisma (fig. 11.) mit zugeschärften und wieder abgestumpften Endflächen; die Zuschärfungsflächen sind gegen die Seitenflächen b gesetzt. Die horizontalen Flächen erhalten hierdurch eine rhomboidale Form mit Winkeln von 120° und 60°. Das Zeichen dieser seltenen Krystallisation ist:

$$\mathit{E} . \mathit{B} . \underset{a}{2\mathrm{A}} . \underset{e}{4\mathrm{E}} . \underset{b}{2\mathrm{B}} . \underset{s}{4\mathrm{B}\mathrm{A}\tfrac{1}{5}} \quad \text{(fig. 10.)}$$

Die Zuschärfungsflächen, s, sind in die Queere gereift, wodurch sich die Tendenz zu den horizontalen Flächen zeigt.

Anmerk. Die Beziehung dieser Krystallisation auf die Primärform ist mit Berücksichtigung der dem trimetrischen Krystallisationssystem eigenthümlichen Symmetrie *) geschehen, indem es wahrscheinlicher ist, daß sich die Flächen B A $\frac{1}{5}$ isolirt ausbilden, als daß von den Flächen E A $\frac{2}{5}$ die Hälfte vorhanden wäre.

Die Krystalle sind selten isolirt, mehrentheils drusig in großer Anzahl zusammen gruppirt. Die letztere Krystallisation

---

*) Untersuchungen ü. d. F. d. l. N. § 186. (Seite 417 u. f. f.)

ist sehr selten, und ich habe nur die obere Hälfte ausgebildet gefunden. Sie ist die einzige welche sich dem oktaëdrischen Typus nähert, während alle übrigen Krystallisationen das Gepräge des Bipyramidaldodekaëdrischen haben. Die Krystalle sind mehrentheils rein und schön ausgebildet, haben zuweilen aber auch eine drusige Oberfläche.

§ 13.

Ich habe einige der größern Krystalle einer anatomischen Zerlegung unterworfen, um die etwaigen Blätterdurchgänge zu erforschen. Diese Untersuchung war mit Schwierigkeiten verknüpft, und die erhaltenen Resultate müssen, wenn sich größere Krystalle finden sollten, einer nochmaligen Prüfung unterworfen werden. —

Ich glaube bei dem künstlichen Zinkoxyd drei Blätterdurchgänge bemerkt zu haben, nämlich einen parallel mit den horizontalen Flächen (oder dem Krystallhorizont) und zwei andere unter sich und gegen den ersteren rechtwinklich nach den Diagonalebenen der Primärform, also mit der Hauptachse parallel. Der eine der letztern (vielleicht nach der Ebene AB′A′B′) scheint weniger ausgezeichnet zu sein als der andere, und dieser demnach den horizontalen Flächen nachzustehen.

Bei

Bei mehrern sechsseitigen Prismen an denen ich Spaltungen nach den Endflächen (a) vornahm, habe ich im Innern derselben einen durch dunklere Farbe ausgezeichneten gleichgebildeten Körper angetroffen, um den sich denn jener Krystall gebildet hat. Es ist dieser innere Krystall dieselbe Substanz, und die Bildung manchen natürlichen Körpern analog *).

§ 14.

Das Zinkoxyd ist sehr schön vorgekommen beim Königshütter Eisenhohofen; derb, rindenförmig, von blättrich strahligem Gefüge **) und ausgezeichnet krystallisirt, von grünlich und gelblich weißen Farben, halbdurchsichtig und durchscheinend; in Begleitung mit einer kalkartigen, schwarzen, zerfließbaren Masse, und krystallisirtem salzsauren Natron und Kali. Die Krystalle der letzteren Substanz liegen auf dem Zinkoxyd, dessen Krystalle oft als Ansatzpunkte jener gedient haben. Die schwarze Masse liegt zu unterst, doch schließt diese auch im Innern Krystalle des Zinkoxydes und des salzsauren Natrons und Kalis in sich ein.

*) Untersuchungen ü. d. F. d. ✝ N.

**) Die derben Stücken des künstlichen Galmeies haben täuschende Aehnlichkeit mit dem natürlichen edlen strahligen Galmei. Siehe Hausmann's Handbuch der Mineralogie Seite 345 und 346.

Auch im Zorger Eisenhohofen wird das Zinkoxyd schön krystallisirt gefunden von hohen grünen und gelben Farben (smaragd- lauch- ölgrün; honig- ocher- und strohgelb).

B. Erden.

Kieselerde.

§ 15.

Die Kieselerde, welche von ausgezeichneter Reinheit unter den metallurgischen Produkten gefunden wird, gehört zu den schönsten, zartesten Gebilden. Wenn wir sie unter den Naturprodukten als wasserhellen Bergkrystall bewundern, so wird der Naturforscher auch gern dieß Kunstprodukt, das ihn durch seine sanften weißen Farben und seine höchst zarte Textur anziehet, aufnehmen, zumal sich hier die Kieselerde in einem Agregatzustand zeigt, welcher ihr unter den Mineralkörpern fremd ist.

Das Vorkommen der Kieselerde unter den Hüttenprodutken ist schon Grignon *) nicht fremd gewesen; er hat sie unter den Namen Eisenamiant beschrieben und gezeichnet, aber nicht näher untersucht, so daß es ihm unbekannt geblieben ist, welchem Körper er

*) Grignon Mémoires de phys. p. 480. Pl. XIII. 2. F.

seine Aufmerksamkeit widmete. Die wahre Natur desselben ist zuerst durch Vauquelin dargethan *).

Das Vorkommen der Kieselerde unter den Hüttenprodukten des Harzes, wo sie bei dem ersten Auffinden für Zinkoxyd gehalten wurde, ist zuerst durch die H. H. Hüttenschreiber Meyer und Quensell jun. nachgewiesen, und später durch Vermittelung des Herrn Hofraths Hausmann, durch unsern berühmtesten Chemiker den Herrn Hofrath Stromeyer bestätiget worden.

§ 16.

Es ist überflüssig über das chemische Verhalten dieses Körpers etwas zu sagen, da er alle Eigenschaften der durch künstlichen chemischen Prozeß dargestellten reinen Kieselerde besitzt.

Es lassen sich zwey Varietäten nach Struktur und äußerem Habitus unterscheiden:

a. Fasrige Kieselerde. Schneeweiß, zuweilen mit licht aschgrauer Schattirung. Faserig, konzentrisch und büschelförmig; die Fasern oft so zart, daß

*) Examen chimique d'une matière blanche filamenteuse qui se trouve dans les cavités de la fonte qui reste attachée aux parois des hauts fourneaux. J. v. Annales du Mus. d'hist. nat. Cah. LXV. p. 239.

man sie nur mit bewaffnetem Auge erkennen kann. Seidenglanz. Kugeliche, trauben- oder nierenförmige äußere Bildung, der innere Absonderungen entsprechen. Ist die Farbe nicht schneeweiß, sondern hat sie einen Anstrich grauer Färbung, so vertheilt sich die Intensität dieser Färbung nach jenen innern Absonderungen. — Zerreiblich.

b. Erdige Kieselerde. Schneeweiß, nur selten graulich tingirt. Pulverartig, bald mehr lose, bald fester, letztere einen unmerklichen Uebergang in die fasrige Kieselerde bildend. Schimmernd bis ins Matte. Mehrentheils sind die feinen erdigen Theile unförmlich zusammengebackt, seltener bemerkt man kugliche, nieren- und traubenförmige Bildung (welches bei der festeren Abänderung sich findet) dann aber ebenfalls mit innern, der äußern Begränzung entsprechenden Absonderungen.

§ 17.

Die Kieselerde ist am Harz zuerst gefunden worden im Jahre 1814 in einem gedämpften Eisenhohofen zu Lüdershof (bei Rothehütte) und zwar von der ausgezeichnetsten Schönheit, besonders die fasrige Abänderung. Minder schön, und fast nur in der erdigen Varietät, habe ich sie während des Gan-

ges des Rothehütter Hohofens 1817 und nach dessen Dämpfen erhalten. Endlich verdanke ich der Aufmerksamkeit des Herrn Hüttenschreibers Quensell jun. schöne Exemplare der Kieselerde, welche sich nach dem Ausblasen des Altenauer Eisenhohofens 1820 gefunden haben; sie sind zum Theil ausgezeichnet fasrig und von nierenförmiger, traubiger äußern Gestalt. Bei sämmtlichen Hohöfen wo die Kieselerde bis jetzt gefunden ist, werden kieselige Eisenminern verschmolzen, welches ganz besonders vom Altenauer Eisenhohofen gilt.

Einen Fall ausgenommen, wo ich die Kieselerde während dem Betriebe eines Eisenhohofens in der Gossenschlacke fand, ist sie nur im Gestelle vorgekommen. Nach dem Ausblasen oder Dämpfen der Eisenhohöfen bleibt in dem untern Schmelzraum derselben eine Masse aus Schlacke, gefritteten Sandsteinen (woraus am Harz die Gestelle gebildet werden) und Frischeisen bestehend, zurück, welche man das künstliche Gestell zu nennen pflegt. In dieser Masse findet sich in einzelnen Partieen die Kieselerde, zuweilen bis zur Größe eines Kubikzolles. Die beim Lüdershöfer und Altenauer Eisenhohofen gefundene Kieselerde hat keinen besonderen Begleiter; sie kommt nur für sich in jener Masse, welche das künstliche Gestell bildet, vor; jedoch fanden sich die ausgezeichnetsten Par-

tieen in der Nähe der Form. Diejenige Kieselerde aber, welche zu Rothehütte in dem gedämpften Eisenhohofen 1818 vorgekommen ist, hat Graphit zum Begleiter; dieser ist entweder in feinen schuppigen Theilen mit ihr gemengt, oder, wenn sich der Graphit zu Tafeln ausgebildet hat, liegt die Kieselerde in den dadurch hervorgegangenen Zwischenräumen und Zellen. Hiermit übereinstimmend ist das Vorkommen der Kieselerde, welche ich während der Hüttenreise des Rothehütter Eisenhohofens in einer gut geflossenen Gossenschlacke fand; hier kommt sie ebenfalls in den Zellen von Graphit-Tafeln, und an diese anhangend als erdartige Varietät vor, und bildet mit denselben gleichsam ein kleines rundes Nest. — Wahrscheinlich rührt die geringe graue Färbung, welche man zuweilen wahrnimmt, und die besonders die Altenauer Kieselerde charakterisirt, von Graphit oder Kohle her.

§ 18.

Was die Genese dieser Substanz betrifft, so läßt sich kaum zweifeln, daß die Kieselerde nicht erst als Metall vorhanden gewesen seyn sollte, aber durch die Unterbrechung des Schmelzprozesses, oder durch andere Umstände gehindert ist, eine Verbindung mit den umgebenden Körpern einzugehen.

Wir müssen das Vorkommen der Kieselerde mit Graphit (oder Kohlenstoff) und das Vorkommen ohne Begleitung desselben von einander unterscheiden. Im ersteren Falle scheint die Gegenwart der großen Quantität Kohlenstoff (im Graphit) das Hinderniß zu seyn, daß das Kieselmetall sich nicht mit dem nahen Eisen verbinden konnte *), aber auch zugleich als Schutzmittel gegen die Säuerung in Unterbrechung des Schmelzprozesses gedient zu haben, da es sich ohne die Berührung mit Kohlenstoff in Oxyd umgeändert mit der Schlacke verbunden hatte. Im zweiten Falle, wo die Kieselerde ohne Begleiter in der künstlichen Gestellmasse (oft in reinem Frischeisen, wie schon Grignon an der zitirten Stelle sagt) gefunden wird, hat wahrscheinlich das benachbarte Frischeisen bereits das Quantum Kieselmetall in sich aufgenommen, welches es aufzunehmen im Stande war, und ehe nun der Ueberschuß des Kieselmetalls eine anderweitige Verbindung eingehen konnte, ist der Schmelzprozeß unterbrochen und das Metall hat sich mit

*) Ich bin überzeugt, daß der Kohlenstoff (Graphit) die Verbindung des Eisens mit Metallerden und Metallen hindert, und daß darum bei gaarem Gange des Eisenhohofens ein besseres Roheisen erzeugt wird, welches zu einem guten geschmeidigen Eisen umgearbeitet werden kann. Das greste Roheisen derselben Art wird nie so brauchbares Roheisen geben.

Sauerstoff gesättiget. Das mit der Kieselerde vorkommende Frischeisen ist spröde, hat eine körnig blätteriche, oder körnig schuppige Textur, auf den Lamellen spieglich; die Farbe ist der des Platins ähnlich, zuweilen lichter, auch wohl dunkler. — Es kommt den Verbindungen von Eisen Kiesel, und Kohle gleich, welche von dem Herrn Hofrath Stromeyer, meinem verehrten Lehrer, untersucht worden sind, nämlich denen, welche die größte Quantität Kieselmetall enthalten *).

C. Glasschlacken.

Kieselschmelz.

§ 19.

Unter den mannigfaltigen Produkten des Eisen-Hohofens findet sich auch dieser Körper, der zu den interessantesten metallurgischen Produkten gehört. Der Herr Hofrath Hausmann hat seiner bereits erwähnt und zum Theil ihn auch beschrieben **).

*) Comment. Soc. Reg. Scient. Gotting. recent. I.

**) Spec. cryst. metall. § 29 und § 33. Der berühmte Karsten scheint ebenfalls diesen Körper schon gekannt zu haben, denn er sagt in einem Schreiben an Klaproth, dessen Beiträge zur chemischen Kenntniß der Mineralkörper Band V. Seite 227. "Die gewöhnlichen Hohofenschlacken sind, wie Sie wissen, glasiger

Ueber die chemischen Bestandtheile des Kieselschmelzes wird weiter unten ausführlich gesprochen werden. Kiesel, Kalk und Alaunerde in dem Verhältniß von 6 : 3 : 1 scheinen die wesentlichen Bestandtheile zu sein; Talkerde, Manganoxyd und Eisenoxydul sind wahrscheinlich als unwesentlich damit verbunden.

Das Krystallisationssystem dieses Körpers gehört zu dem trimetrischen, dessen Grundform ein spitzes Rhombenoktaëder ist.

Der Kieselschmelz besitzt muschlichen Bruch, der sich durch den splittrigen bis in den ebenen verläuft. Er ist durchsichtig, halbdurchsichtig und nur durchscheinend; glas- wachs- und firnißglänzend, schimmernd und matt. Er erscheint als vollkommenes Glas, und geht durch verschiedene Zwischenstuffen in Email über, womit Bruch, Glanz und Durchsichtigkeit zusammenhängen. Im Innern nicht selten kleine Bläschen. Die Hauptfarben sind die weiße, graue und gelbe; mehrentheils schmutzige selten reine Abänderungen; sie verlaufen sich allmählich in einander und bilden dadurch geflammte und wolkige Zeichnungen. Sehr zart geriebenes Pulver ist weiß, nur mit einem leichten Stich in die Farbe, welche die

Natur, und wenn sie krystallisiren, geschiehet es in nadel- oder haarförmigen Krystallen. Grade denn sind sie aber an Eisen höchst arm.

feste Masse besitzt. Hart, Glas ritzend, Funkend gebend.

Die derben Massen dieser Substanz sind schwer und sehr schwer zersprengbar. Das spezifische Gewicht derselben beträgt (bei einem Barometerstande von 27'' 5,5''' P. und Thermometerstande von + 12° R.) 2,57 - 2,69.

Vor dem Löthrohre für sich behandelt, bildet sich nach anfänglichem Aufschäumen ein opakes Kügelchen, mit kleinen Bläschen und rauher Oberfläche.

§. 20.

Ein Theil des Kieselschmelzes hat in den mehrsten äußern Eigenschaften große Aehnlichkeit mit dem gemeinen Glase, ein anderer Theil nähert sich mehr einem Email. Hiernach lassen sich zwey Abänderungen von einander unterscheiden:

1. Glasiger Kieselschmelz *) Vollkommen glasig, zerbrechlich, durchsichtig oder nur halbdurchsichtig; vollkommen muschlicher Bruch mit Glasglanz; kleinmuschlicher splittriger und unebener Bruch mit Firniß und Wachsglanz. Lichte graue Farben; perl- grünlich- oder röthlich grau. Krystallisirt. Derb.
2. Opaker Kieselschmelz. Email sehr ähnlich. Halbdurchsichtig bis durchscheinend.

*) Spec. cryst. metall. §. 35.

Unebener Bruch der bis an den ebenen und splitterigen verläuft. Wachsglanz und Firnißglanz; schimmernd und matt. Die Farben sind mannigfaltiger als die des glasigen Kieselschmelzes, und durch größere Intensität ausgezeichnet; Weiß (kreideweiß, elfenbeinweiß, pfeifenthonweiß) bis ins schmutzig Schwefel und Wachs und Honiggelbe; Grau schimmel= perl= mause= und rehfahlgrau, nicht selten mit einer bedeutenden Mischung von weiß, und ein stark mit weiß und grau schattirtes Lavendelblau. Kristallisirt, derb und eingesprengt.

Beide Varietäten gehen allmälich in einander über, und am auffallendsten an ausgebildeten Krystallen, bei denen aber ein bestimmtes Gesetz dieses Ueberganges beobachtet werden kann, von dem weiter die Rede sein wird.

Beachten wir die Struktur des Kieselschmelzes, so müssen wir folgende Abänderungen unterscheiden:

a. Strahliger Kieselschmelz. Von blättrich strahliger Textur. Kurz und langstrahlig, im ersteren Falle das Ansehn eines blättrich körnigen Gefüges gewinnend. Stern, Büschel und durcheinanderlaufend, strahlich. Sowohl Uebergang in die krystallinische fasrige Absonderung als in den muschlichen Bruch. Auf den Tex-

turflächen Firnißglanz, der sich dem Fettglanze nährt (fast Perlmutterglanz). Krystallisirt? Derb. Opak, halbglasig.

b. Fasriger Kieselschmelz *). Krystallinisch fasrig. Stern, büschel und durcheinanderlaufend fasrig. Einerseits in die strahlige Textur, andererseits in den splittrigen Bruch. Firniß und Wachsglanz auf den Absonderungsebenen (beinahe Seidenglanz). Uebergang in haarförmige Krystalle, derb, eingesprengt in die strahlige und gemeine Varietät. Opak und halbglasig.

c. Gemeiner Kieselschmelz **). Im Bruche splittrich, muschlich und eben; zuweilen feinkörnig abgesondert. Vom Starkglänzenden, Schimmernden bis in das Matte; vollkommenster Glasglanz, Firniß- Fett- und Wachsglanz. Krystallisirt, derb und eingesprengt. Oft isolirte Krystalle und krumflächige Partien. Vollkommen glasig und vollkommen opak.

α. Splittriger. Klein- fein- und grobsplittrich. Im Großen aber flachmuschlich.

---

*) Speo. cryst. metall. § 29.

**) Hierher scheinen die von Karsten genannten, steinartigen Schlacken zu gehören, denn er sagt in der im vorigen §. angezogenen Stelle weiter: "und steinartige Schlacken sehen wieder gelblich grau aus, dem Spatheisenstein ähnlich, dabei feinkörnig und schimmernd".

β. Muschlicher. Groß und kleinmuschlicher Bruch der sich bis in den unebenen verläuft.

γ. Ebener. Uneben und vollkommen eben.

§ 21.

Die Krystallisationsreihe dieser Substanz ist höchst merkwürdig und bietet hinlänglich Gelegenheit dar, um den eigenthümlichen Gang des trimetrischen Systems kennen zu lernen. In der Form welche wir hier als primäre annehmen müssen, liegt nicht nur als Rhombenoktaëder die Bedingniß mannigfaltiger Unregelmäßigkeiten, sondern es wird auch möglich, daß vermöge der ihr eigenthümlichen Winkel sehr regelmäßige Körper hervorgehen, die sonst nur andern Systemen angehören. In den Winkeln der Grundform liegt auch die Möglichkeit sie auf das reguläre Oktaëder, als Repräsentant des isometrischen Krystallisationssystems, zurückzuführen, wodurch dieselbe für die Krystallogie ein erhöhetes Interesse erhält, zumal da die primäre Form nicht hypothetisch ist, sondern ausgebildet vorkommt *).

*) Es ist eine Eigenthümlichkeit des trimetrischen Krystallisationssystems, daß die Primärform sich sehr selten ausgebildet findet. U. ü. d. F. d. l. N. Seite 423.

Folgende Krystallisationen habe ich bey dieser Substanz beobachtet:

1. Die primäre Form. Spitzes Rhomben-oktaëder mit dem Grundneigungsverhältniß

BE:EC:CA = 1 : $\sqrt{3}$: $\sqrt{24}$ (fig. 12.)

Die Neigung der Flächen gegen die Achse beträgt 19° 28′ 17″. Die Grundkanten = 141° 3′ 28″; die Neigung der Grundkanten, oder die Winkel des Krystallhorizontes sind = 120° (BB′B) und 60° (B′BB′); die größeren Seitenkanten-Winkel = 123° 54′ 58″ (BD′B), die kleineren = 70° 31′ 44″ (B′D′B′). Die Neigung der gegeneinander überstehenden Flächen an den Endecken = 38° 56′ 32″, an den größeren Grundecken (B′) = 109° 28′ 16″, an den kleineren Grundecken (B) = 56° 5′ 2″. Die kleineren Winkel der Diagonalebene ABA′B sind = 70° 31′ 44″ (BAB), die größeren = 109° 28′ 26″ (ABA′); die kleineren Winkel der Diagonalebene AB′A′B sind = 44° 24′ 56″ (B′AB′) die größeren = 135° 35′ 4″ (AB′A′).

Die Bestimmung des Grundneigungsverhältnisses, woraus die vorstehenden Winkel berechnet worden sind, ist mit Hülfe einer sekundären Form geschehen, welche weiter unten unter No. 6. aufgeführt ist.

Ich habe die primäre Form deutlich ausgebildet zur Königshütte gefunden, und mich durch Nachmessung der Winkel überzeugt, daß das obige Verhältniß richtig sey. — Die Krystalle sind klein, und die Hauptachse mißt kaum 2 Linien.

2. Die primäre Form, verbunden mit einer Abstumpfung der kleineren Grundecken B. Zeichen:

$$\overset{8P.}{P}\ \overset{2B.}{b}\ \text{(fig. 13.)}$$

Durch die Flächen b werden folgende Winkel gebildet:

$P - b = 118° 2' 31''$
$D - b = 144° 44' 8''$
$E - b = 120°$

Die Abstumpfung ist gemeiniglich ziemlich bedeutend, weshalb diese Krystallisation als geschoben vierseitige, an sämmtlichen Seiten gleichwinklich zugeschärfte Tafel erscheint.

Diese Krystallisation ist so selten als die primäre, und nur von geringer Größe gefunden worden.

3. Dieselbe Krystallform wie die eben bezeichnete, verbunden mit einer Verlängerung nach zwey stumpferen Seitenkanten.

$$D'D'.\ \overset{8P.}{P}\ \overset{2B.}{b}\ \text{(fig. 14.)}$$

Diese Krystallisation hat mit der gewöhnlichen Form des späthigen Gypses die größte Aehnlichkeit, welches schon von dem Herrn Hofrath Hausmann bemerkt worden ist *). Die Kenntniß dieser Form und der vorhergehenden verdanke ich der Güte meines geliebten Lehrers, des Herrn Hofraths Hausmann, welcher mir die zu Gammalbola gesammelten Krystalle zum Untersuchen anvertraute. Obgleich eine Messung der Winkel mit Schwierigkeiten verbunden war, habe ich mich doch überzeugen können, daß diese Krystalle vorkommen.

Nicht selten ist die Verlängerung der Krystalle in der angegebenen Richtung sehr bedeutend, und sie bekommen dann, wenn sie in eine gegen die normale Stellung rechtwinkliche Lage gebracht werden, das Ansehn unregelmäßiger 6 seitiger Prismen, mit zwey Winkeln von 123° 54′ 58″ und vier Winkeln von 118° 2′ 31″; die Endflächen sind durch zwey schief aufgesetzte Flächen (P) zugeschärft, deren Winkel bekannt sind. Einzelne Krystalle erreichen die Länge eines halben Zolles bei gemeiniglich sehr geringer Stärke (höchstens ½‴). Sie sind in großen

*) Spec. cryſtall. metall. §. 33. Hausmann's Reise durch Skandinavien S. 330. Göttingische gelehrte Anzeigen v. J. 1817. N. 101 und 102. S. 1009.

großer Anzahl drusenartig zusammengehäuft, und durchkreuzen sich auf mannigfaltige Weise.

Noch eine merkwürdige Eigenschaft haben diese Krystalle, außer ihrer Form, mit den analogen des spåthigen Gypses gemeinschaftlich, daß nämlich zwei Flächen (b) glatt, eben und glasglänzend sind, während die andern acht Flächen (P) bei genauer Betrachtung uneben erscheinen, wenig glänzend, rauh sind, wie mit kleinen Glaskügelchen übersäet. Entspricht vielleicht den Flächen b ein Blätterdurchgang, der nur bis jetzt, wegen der Kleinheit der Krystalle nicht hat wahrgenommen werden können? —

4. Die primäre Form an sämmtlichen Grundkanten und den größeren Seitenkanten gleichwinklich abgestumpft, verbunden mit einer Verlängerung in Richtung der Hauptachse. Die primären Flächen sind durch die sekundären völlig verdrängt. Zeichen:

$$A.\ 4\underset{e}{E}.\ 4\underset{d'}{D'}\quad \text{(fig. 15.)}$$

Die Form erscheint in normaler Stellnng als ein geschobenes vierseitiges Prisma mit Seitenkanten von 60° und 120° zugeschärft durch auf die stumpfen Seitenkanten aufgesetzte Flächen, welche mit dieser Seitenkante Winkel von 157° 47′ 32″ (B′ — d′) bilden; die Zuschärfungskante mißt 44° 24′ 56″ (d′ — d′).

Ob diese Form ausgebildet vorkommt, wie hier angenommen worden ist, muß ich einstweilen dahin gestellt sein lassen, da ich nicht Gelegenheit gehabt habe, die Endflächen zu beobachten. — Ich habe bis jetzt nur die vierseitigen Prismen 4 E gesehen; die Endflächen waren abgebrochen, oder nicht deutlich genug ausgebildet, um sie zu erkennen. Die Flächen 4 D' kommen aber sehr deutlich, und zwar in Verbindung mit 4 E, nur in anderer relativen Beziehung, wodurch eine analoge Form entsteht, von der sogleich die Rede seyn soll, vor, und dieß mag unsere obige Annahme entschuldigen.

Da die horizontalen Flächen bei einer Krystallisation, womit unser Prisma in genauer Beziehung steht, vorkommen, so konnte auch die Form

$$\underset{}{A} . \underset{a}{2A} . \underset{e}{4E} \quad \text{(fig. 16)}$$

angenommen werden, welche sich dann als gerades geschobenes vierseitiges Prisma mit Seitenkanten von 60° und 120° betrachten läßt *).

*) Diese Annahme findet auch noch darin eine Begünstigung, daß die daraus gebildete Form sich bei den Mineralsubstanzen, denen ein trimetrisches Krystallsystem zukommt, nicht selten findet. Y. ü. d. F. d. l. N. Seite 428.

5. Die sekundären Flächen 4E und 4D′ erzeugen eine neue Krystallisation, indem mit ihrem Vorhandenseyn eine Verlängerung in Richtung der größeren Nebenachse *) verbunden ist.

$$B.\ \underset{e}{4E}.\ \underset{d'}{4D'}.\quad (\text{fig. } 17)$$

Diese Form muß, will man sie als geschobenes vierseitiges Prisma betrachten, um 90° gedreht werden. Die Seitenkanten messen 135° 35′ 4″ und 44° 24′ 56″. Die Zuschärfungsflächen, welche gegen die stumpfern Seitenkanten gesetzt sind, machen mit dieser Kante Winkel von 150°, und die Zuschärfungskante beträgt 60°.

Ich habe diese Krystallisation unter den Schlacken des Königshütter Eisenhohofens gefunden, doch gehört sie zu den seltenern.

6. Durch gleichwinkliche Abstumpfungen der Grundkanten und kleineren Seitenkanten der Primärform, völliges Verschwinden der primären Flächen, verbunden mit einer Verlängerung in Richtung der kleineren Nebenachse gehet eine der vorherigen Form sehr nahe verwandte hervor, deren Zeichen

$$B'\ \underset{e}{4E}.\ \underset{d}{4D}.\quad (\text{fig. } 18.)$$

*) Die Verlängerung des Rhombenoktaëders in Richtung der größten Nebenachse gehört zu den Seltenheiten. U. ü. d. F. d. l. N. Seite 457.

ist, die aber in ihren Winkeln sehr davon abweicht. Auch sie erscheint, wenn man sie um 90° aus der normalen Stellung bringt, als ein geschobenes vierseitiges Prisma mit Seitenkantenwinkeln von 109° 28′ 16″ und 70° 31′ 44″, zugeschärft durch zwei, auf die stumpfen Seitenkanten aufgesetzte Flächen, welche mit dieser Kante Winkel von 120° bilden. Auch die Zuschärfungskante mißt 120°.

Diese Krystallisation kömmt unter den bisher aufgeführten am deutlichsten und vollkommensten ausgebildet vor, obgleich die Größe selten die von einigen Linien übersteigt. Die Verlängerung ist bald gering, so daß beinahe ein Rektanguläroktaëder hervorgeht, bald ziemlich bedeutend. An ihr habe ich die Winkel sehr genau messen können, und sie hat besonders zur Bestimmung des Grundneigungsverhältnisses der Primärform beigetragen. — Ich besitze sie von dem Steinrenner und Königshütter Eisenhohofen.

7. Durch eine Verbindung der vertikalen Flächen, welche die Grundkanten E und die kleineren Grundecken B abstumpfen mit den horizontalen wird beim völligen Verschwinden der primären Flächen das reguläre sechsseitige Prisma gebildet, dessen Bezeichnung

$$\underset{a}{2A} . \underset{e}{4E} . \underset{b}{2B} . \quad \text{(fig. 3.)}$$

Das sechsseitige Prisma erscheint bald als Säule, bald als Tafel, je nachdem eine Verlängerung oder Verkürzung in Richtung der Hauptachse mit den vertikalen Flächen verknüpft ist.

Es ist diese Krystallisation gleichsam eine Kombination der unter No. 2 und 4 aufgeführten Formen, mit Hinzufügung der horizontalen, und Verschwinden der primären Flächen. Sie erreicht eine Größe von 2 bis 4 Linien, läßt sich aber auch oft mittelst der Lupe in kleinen Pünktchen erkennen, die für das unbewaffnete Auge ohne Regelmäßigkeit erscheinen. Gemeiniglich ist das Prisma gleichseitig, zuweilen aber auch ungleichseitig, indem zwei gegeneinander über stehende Seiten schmäler sind als die vier übrigen, so daß ein allmäliger Uebergang aus dem vierseitigen geschobenen Prisma mit Seitenkanten von 120° und 60° (vid. No. 4) durch Abstumpfung der scharfen Seitenkanten bis in das regulär sechsseitige Prisma sich nachweisen läßt. (fig. 23.)

Dieß regulär sechsseitige Prisma des Kieselschmelzes ist am Harz schon seit mehreren Jahren bekannt, und hat sich meines Wissens bis jetzt auf folgenden Eisenwerken gefunden: Rothehütte, Königshütte, Steinrenne; Altenbrack, Wilhelmshütte und Karlshütte.

Wenn diese Krystalle frei und deutlich ausgebildet sind, hat man bisweilen Gelegenheit einige Unvollkommenheiten derselben zu beobachten. Die horizontalen Flächen (a) sind wohl konvex ausgebildet, woran die Ursache in einer Hinneigung zur Zuspitzung jener Flächen zu liegen scheint. Nur in sehr seltenen Fällen haben diese Flächen eine merkliche Vertiefung. Auch habe ich die Seitenflächen konkav gefunden, wodurch die Endkanten, und die Kanten horizontaler Durchschnitte ein ausgeschweiftes Ansehn erhalten (fig. 22.)

8. Die horizontalen Flächen a der vorhergehenden Krystallisation werden ersetzt durch eine sechsflächige flache Zuspitzung, welche gleichwinklich gegen die Seitenflächen geneigt ist. Es ist unmöglich die Winkel der Zuspitzung wegen der Kleinheit der Krystalle zu messen, doch glaube ich nicht sehr von der Wahrheit abzuweichen, wenn ich die Flächen, welche gegen e gesetzt sind, aus dem Verhältniß 12 EC : CA, und die Flächen, welche gegen b geneigt sind, aus 6 BC : CA ableite, so daß die ersteren als Zuspitzung, die letzteren als Zuschärfung der Endecken des primären Oktaeders angesehn werden müssen. Die Bezeichnung wäre demnach:

$$\underset{e}{4E} \cdot \underset{b}{2B} \cdot \underset{h}{8AE12} \cdot \underset{o}{4AB6} \quad \text{(fig. 19.)}$$

Hiernach berechnen sich folgende Winkel:

$$\left.\begin{matrix} o - b = \\ h - e = \end{matrix}\right\} = 103^\circ\ 15'\ 46''$$

An den Endecken bilden zwey gegen einander überliegende Flächen

$$\left.\begin{matrix} o - o = \\ h - h = \end{matrix}\right\} = 153^\circ\ 28'\ 28''$$

desgleichen zwei in den Endecken zusammenstoßende, gegen einander über liegende Kanten

$$= 156^\circ\ 55'\ 14''$$

und der Winkel einer Seitenkante des Prisma mit einer Zuspitzungskante beträgt $= 101^\circ\ 32'\ 13''$.

Zuweilen sind die Zuspitzungsflächen h und o weniger deutlich ausgebildet, und man bemerkt eine Theilung derselben durch eine Kante, welche von der Zuspitzungsecke nach der Mitte einer jeden Kante der Zuspitzung hinläuft. —

9. Vereinigen sich mit der vorhergehenden Krystallisation noch die horizontalen Flächen, und sind diese gegen die Zuspitzungsflächen vorherschend, so läßt sich diese Form als ein sechsseitiges, an den Endkanten flach abgestumpftes Prisma ansehen. Zeichen:

$$\underset{a}{2A} . \underset{e}{4E} . \underset{b}{2B} . \underset{h}{8AE12} . \underset{o}{4AB6}.$$ (fig. 21.)

Die horizontalen Flächen machen mit o und h Winkel von $166^\circ\ 44'\ 14''$.

10. Es treten noch andere Flächen hinzu, wodurch so stumpfe Kanten an den Enden dieser sechsseitigen Prismen gebildet werden, daß sie sich kaum von einer Zurundung unterscheiden lassen (vid. No. 7.). So erkennet man Flächen, welche die Kanten abstumpfen, die von den horizontalen Flächen a und den Zuspitzungsflächen h und o gebildet werden.

11. Denkt man sich die vertikalen Flächen der unter No. 8. beschriebenen Krystallisation, welche das regulär sechsseitige Prisma konstituiren, hinweg, so daß die Zuspitzungsflächen h und o zusammentreten, so entstehet ein flaches Bipyramidaldodekaëder mit der Bezeichnung

$$\underset{h}{8AE12} \, . \, \underset{o}{4AB6} \, . \quad \text{(fig. 20 und 24.)}$$

welches Grundkanten von 26° 31′ 32″ und Seitenkanten von 166° 49′ 42″ besitzt.

12. Werden nebeneinanderliegende Flächen dieses Bipyramidaldodekaëders h, durch Flächen B′A ersetzt, so wird, wenn diese der Fläche B′AB parallel sind, und sie fortschreiten, bis sie in B′B eintreffen, ein Rektangularoktaëder gebildet, dessen Winkel sich aus diesem Bipyramidaldodekaëder berechnen lassen. Man erkennt einen allmäligen Uebergang beider Krystallisationen in einander, indem die Ecken B″ ihre Schärfe verlieren, die daran stoßenden

Kanten des Bipyramidaldodekaëders in eine gekrümmte Linie übergehen, und die Seitenkanten AB″ ebenfalls abgerundet erscheinen, so daß aus den beiden benachbarten Bipyramidaldodekaëder-Flächen h eine einzige mehr oder weniger gerundete Fläche hervorgeht, welche in der Figur 24 durch punktirte Linien angegeben worden ist. Nach den Gesetzen der Symmetrie des trimetrischen Krystallisationssystems*) müssen es die Flächen h seyn, welche durch p ersetzt werden, da sie gleichartig sind, hingegen h und o in Beziehung auf die Primärform als ungleichartig angesehen werden müssen.

Nach dieser Ableitung ergiebt sich auch die mathematische Beziehung dieses Rektanguläroktaëders zur Grundform, welche in folgender Bezeichnung zusammengefaßt ist:

$$\underset{o}{4AB6} . \underset{p}{4AB'8} \quad \text{(fig. 25.)}$$

Neigung der Flächen o gegen die Hauptachse = 76° 44′ 14″ desgl. der Flächen p = 72° 58′ 26″; mithin messen die größe-

*) Hausmann's Untersuchungen über die Formen der leblosen Natur. Seite 418. 3. A. J. M. Brochant de Villiers die Krystallisation in geometrischer und physikalischer Hinsicht § 76. Seite 97. der Uebersetzung.

ren Grundkanten $34^\circ\, 3'\, 8''$ und die kleineren $26^\circ\, 31'\, 32''$.

Sehr selten sind die größeren Grundkanten, welche die Flächen p bilden, ganz gerade, sondern gemeiniglich konvex gebogen, womit eine geringe Konvexität der Flächen p verbunden ist. Nie habe ich dieses bei den kleinen Grundkanten und den Flächen o bemerken können.

13. Das flache Rektangularoktaëder (No. 12.) nach den kürzeren Grundkanten keilförmig verlängert (In Beziehung auf die Primärform: nach der kleineren Nebenachse). Zeichen:

$$\underset{o}{B'.4AB6}.\underset{p}{4AB'8} \quad \text{(fig. 26.)}$$

Gemeiniglich ist diese Verlängerung nur so groß, daß die Grundkanten gleiche Längendimension erhalten, weshalb diese Krystallisation auf den ersten Blick, zumal wenn die Seitenkanten nicht recht scharf ausgebildet sind, mit einem flachen Quadratoktaëder verwechselt werden kann.

14. Auch zu dieser Form gesellen sich die horizontalen Flächen, und stumpfen die Endecken ab; nicht immer ist jedoch eine Verlängerung nach der kleinen Nebenachse (No. 13.) damit verknüpft. Zeichen:

$$\underset{a}{2A}.\underset{o}{4AB6}.\underset{p}{4AB'8}.$$

Die Winkel, welche die horizontalen Flächen mit den Oktaëderflächen bilden, sind:

o — a = 166° 44′ 14″ (fig. 27.)
p — a = 162° 58′ 26″

Wahrscheinlich kommen die Krystallisationen No. 12, 13 und 14 auch in Verbindung mit den vertikalen Flächen welche die Grundecken abstumpfen, (b und b′) die hier aber als Abstumpfungsflächen der Grundkanten des Rektangulároktaëders auftreten, vor, doch sind die Krystalle welche ich von diesen Formen zu beobachten Gelegenheit hatte, zu klein, und zum Theil nicht frei genug ausgebildet, um mich von dieser Kombinirung der angegebenen sekundären Flächen überzeugen zu können.

15. Außer dem regulären findet sich ein unreguläres sechsseitiges Prisma, welches in derselben Beziehung zu der unter No. 5. aufgeführten Krystallisation steht, wie jenes zu der 4ten. Ich habe mehrere Krystalldurchschnitte gesehen, woran sich der Uebergang aus einem geschobenen vierseitigen Prisma mit Winkeln von 135° 35′ 4″ und 44° 24′ 56″ bis in ein unregelmäßiges sechsseitiges Prisma mit gemeiniglich vier breitern und zwey schmälern Seiten wahrnehmen ließ, (fig. 31.) indem die schärfern Seitenkanten durch die horizontalen Flächen gleichwinklich abgestumpft

werden. Demnach kommen diesem unregelmäßigen sechsseitigen Prisma zwey Winkel von 135° 35′ 4″ und vier von 112° 12′ 28″ zu.

Frei ausgebildet habe ich diese Krystallisation nur mit einer sechsflächigen sehr flachen Zuspitzung, welche auf die Seitenflächen aufgesetzt ist, gefunden, doch hat es mir nicht glücken wollen, wegen der Kleinheit der Krystalle, die Winkel der Zuspitzung auszumitteln. In den Figuren 28, 29, 30 und 31 ist das Seitenverhältniß angenommen, welches bei den deutlichen Krystallen dieser Art, wo die Endflächen durch jene flache Zuspitzung ersetzt sind, bestimmt zu sein scheint, daß nämlich die Flächen a etwas kleiner sind als die Flächen d′ *).

In Beziehung auf das primäre Rhombenoktaëder muß diese Krystallisation angesehen werden als entstanden durch Abstumpfung der stumpferen Seitenkanten, verbunden mit den horizontalen Flächen; hierzu gesellen sich vier Flächen aus der kleineren Kantenzone, welche die Grundecken B zuschärfen, BA, und die primären Flächen aus der ersten Transversalzone,

*) Es scheint daß die Breite der Flächen a mit der Länge der halben kleinen Nebenachse übereinstimmt.

welche dieselbe Grundecke vierflächig zuspitzen. Hiernach würde das Zeichen dieser Krystallisation, mit Uebergehung des sekundären Neigungsverhältnisses, zusammengesetzt sein:

$$\underset{a}{2A} \,.\, \underset{d'}{4D'} \,.\, \underset{r}{4BA} \,.\, \underset{x}{8BD'} \quad \text{(fig. 28.)}$$

Soll diese Form den Typus des sechsseitigen Prisma erhalten, so muß sie um 90° aus der normalen Stellung geneigt werden.

16. Sind die Flächen d′ und a nicht vorhanden, so bilden die Flächen r und x eine irreguläre sechsseitige Doppelpyramide.

$$\underset{r}{4BA} \,.\, \underset{x}{8BD'} \quad \text{(fig. 29.)}$$

Diese Analogie mit dem flachen Bipyramidaldodekaëder (No. 11.) ist mit einer andern verbunden, wovon unter No. 12 die Rede war. Es scheint nämlich, als ob diese Form stets die Tendenz habe, ein flaches Rektangularoktaëder zu bilden, welches aus den Flächen r und Zuschärfungsflächen der Ecken B′ so zusammengesetzt ist, daß durch letztere zwey benachbarte Flächen x verschwinden (fig. 30.). Ausgebildet habe ich dieses Rektangularoktaëder nicht bemerkt.

Die Krystallisationen von No. 9 bis 16. erreichen selten die Größe einer Linie, und lassen sich gemeiniglich nur durch die Lupe

deutlich erkennen. Ich besitze sie zum Theil vom Rothehütter Hohofen, habe sie aber besonders gut erhalten beim Untersuchen der Eisenminern und Möller auf ihren Gehalt.

§ 22.

Die Krystalle sind einzeln ausgebildet, gruppirt und zusammengehäuft, wobei sie an Deutlichkeit zu verlieren scheinen. Sind eine Menge Krystalle zusammengehäuft und konnten sie sich nicht einzeln ausbilden, so entsteht eine Masse von dichtem Gefüge, welche kaum noch etwas Krystallinisches wahrnehmen läßt. Diese Masse ist als Varietät des Kieselschmelzes (Gemeines) § 20 aufgeführt.

Im Allgemeinen ist das Vorkommen scharf ausgebildeter Krystalle selten, besonders der von einiger Größe. In der Regel sind die Kanten mehr oder weniger abgerundet (wie geflossen).

Mehrere der im vorigen § aufgeführten Krystallisationen haben eine vorherrschende Tendenz, sich nach einer Hauptdimension auszubilden, besonders No. 3 und No. 6, und wenn die Länge gegen die beiden andern Dimensionen überwiegend ist, so stellen sich spitzige und nadelförmige Krystalle dar, welche aber eine solche geringe Stärke besitzen, daß es unmöglich fällt zu entscheiden,

welcher Krystallform sie beigezählt werden müssen. Nicht selten gehen sie in das Haarförmige über. Reihen sich solche Krystalle um einen Punkt oder eine Linie, so findet hierdurch ein Uebergang Statt in die erste Tendenz der krystallinischen Bildung, dem Strahligen und Fasrigen. Dieses ist stern- oder büschelförmig, und bei ungestörter Ausbildung erblicken wir die Kugel, welche aus ihrem Zentrum zu allen Theilen der Peripherie Fasern (Strahlen) sendet *). Solche Kugeln vom Kieselschmelz liegen manchmal isolirt in einer andern Masse, nähern sich aber auch, und bilden dann mannigfaltige krummflächige Formen.

Ich habe auch krummflächige Massen, ja ganz vollkommene Kugeln dieser Substanz gefunden, welche in ihrem Innern nicht die mindeste Anlage zu einer krystallinischen Ausbildung wahrnehmen ließen, so daß wir sie, als bloß durch die Zentral-Attraktionskraft hervorgerufen, ansehen müssen. Erst wenn diese Körper im Innern eine Verschiedenheit, Struktur, zeigen, dürfen wir schließen, daß sich die Krystallisationskraft uns dadurch bemerk-

*) Oefters ist der Mittelpunkt, um welchen sich die Fasern oder Strahlen ordnen, kein fester, sondern es findet sich an seiner Stelle ein Bläschen von geringer Größe, um deren äußere Peripherie sich die Fasern lagern. Zuweilen auch ist ein Eisenkügelchen der Zentralpunkt.

lich macht. Um das Strahlige und Fasrige hervorzubringen, muß sie schon von einer gewissen Intensität vorhanden sein. Wird die Krystallisationskraft gegen die Zentral-Attraktionskraft überwiegender, so ist sie wohl im Stande einzelne Krystall-Individuen hervorzubringen, aber es fällt ihr doch schwer diese recht deutlich und scharf darzustellen; auch ist das Bestreben der Zentral-Attraktionskraft, diese um einen Punkt oder Linie zu vereinigen, nicht zu verkennen. Auffallende Aehnlichkeit haben mehrere solcher Krystallgruppirungen mit ähnlichen des blättrich-strahligen Stilbits *). In den Figuren 32 bis 39 habe ich mehrere hierher gehörende Formen nach ziemlich deutlichen Exemplaren in vergrößertem Maaßstabe gezeichnet.

Nimmt nun die Stärke der Krystallisationskraft gegen die (gemeine und) Zentralattraktionskraft noch mehr zu, so bilden sich selbstständige und scharfkantige Krystalle aus; aber noch bleibt die Tendenz bei dem Berühren mehrerer Individuen sich um einen Punkt zu lagern, oder sich gleichmäßig einer Linie anzureihen. So habe ich es z. B. gefunden, daß vierseitige geschobene Prismen mit der einen scharfen Kante sich frei ausgebildet

*) Z. B. die durch fig. 32. dargestellte unvollkommne Krystallausbildung.

bildet, mit der andern aber sich um einen Punkt oder an eine Linie gelagert haben, woraus Zusammensetzungen entstehen, wie unter andern durch fig. 40 und 41. repräsentirt sind *).

Außer der Attraktionskraft, welche der Krystallisationskraft entgegen wirkt, liegt ein anderes Hinderniß der scharfen Ausbildung der Krystalle, in der sie öfters umgebenden Masse, wovon in dem folgenden § ausführlicher die Rede seyn wird.

§ 23.

Den Kieselschmelz habe ich bis jetzt nur bei der Erzeugung des gemeinen grauen Roheisens (sowohl im Großen mittelst der Hohöfen, als im Kleinen beim sogenannten Probieren der Eisenminern und Möller in gut ziehenden Windöfen) bei Anwendung der Holzkohlen gefunden, obgleich es wohl möglich ist, daß sich diese Substanz auch bei andern metallurgischen Prozessen erzeugen kann. Hier wird der Kieselschmelz mit den Schlacken zugleich gebildet, und er kömmt darin in Krystallen, Krystalloiden und in größern oder kleinern Partieen mit krystallinischer oder krummflächiger Begränzung vor; zuweilen

*) Es ist für diesen § besonders nachzulesen was in den U. ü. d. F. d. l. N. von 600 an gesagt worden ist.

besteht ein großer Theil der Schlacke aus Kieselschmelz.

Die Umstände, unter denen sich der Kieselschmelz mit seinen eigenthümlichen Formen erzeugt *), liegen noch sehr im Dunkeln, jedoch habe ich folgende Notizen darüber gesammelt.

1. Zur Bildung des Kieselschmelzes ist langsames Erkalten Hauptbedingung; und um krystallinische Formen hervorzurufen, muß diese in Ruhe und ohne Störung vor sich gehen. Daher diese Substanz auch vorzüglich in der sogenannten Leistenschlacke (Gossenschlacke, die Schlacke welche, nach dem Abfließen des Roheisens aus dem Gestelle, sich aus der Abstichöffnung ergießt, und gemeiniglich einen Theil des in den Gossen liegenden kaum erstarrten Roheisens bedeckt, wodurch sie gegen das

*) Daß nicht nur begünstigende Umstände eintreten müssen um krystallinische Formen des Kieselschmelzes hervorzubringen, sondern daß diese auch obwalten müssen um die Substanz darzustellen, davon kann man sich durch einen sehr einfachen Versuch überzeugen. Wird in der Hohofenschlacke dieser Körper gebildet, so lasse man ein Stück derselben langsam abkühlen, ein anderes aber, gleichzeitig und auf dieselbe Art wie jenes erfolgt, lasse man schnell erkalten (etwa durch Ablöschen in Wasser) so wird man, während das erstere Stück deutlich ausgebildete Krystalle oder andere Formen des Kieselschmelzes darstellt, im letzteren keine Spur davon antreffen.

plötzliche Erkalten geschützt wird) gefunden wird.

Auch in der gewöhnlichen Schlacke kommt der Kieselschmelz vor, und auch da nicht selten recht deutlich krystallisirt, doch nur dann, wenn starke Stücke davon gebildet wurden, welche dann langsam erkalteten.

Die beim Probieren der Eisenminern und Möller auf den Eisengehalt erhaltenen Krystalle, sind durch ein sehr langsames Abkühlen und Ruhe erzeugt, indem die Proben, welche im Windofen gemacht, erst nach dem völligen Erkalten aus demselben genommen werden.

2. Den Kieselschmelz habe ich nur bei völligem Gaargange des Hohofens gefunden.

Es zeigen freilich auch beim Rohgange die Schlacken Körper von krystallinischer Bildung ausgeschieden, doch ist die Masse schon im Aeußern wesentlich von dem Kieselschmelze unterschieden, so daß wir sie ihm nicht beiordnen dürfen. Sie haben ein ausgezeichnetes, bläterichstrahliges, oft sehr breit und langstrahliges Gefüge und dunkle, satte, fast schwarze Farben; man kann sie am besten mit einer blättrichstrahligen Hornblende vergleichen. (Wahrscheinlich macht in der Mischung das schwarze

Eisenoxyd einen wesentlichen Bestandtheil aus) *).

3. Der Kieselschmelz bildet sich nicht sowohl bei einer leichtflüssigen, als vielmehr bei einer strengen Schmelzart.

Um sich hiervon zu überzeugen, muß man das Vorkommen desselben in größeren derben Massen, so daß ein großer Theil der Schlacke daraus besteht, und in einzelnen Partieen und Krystallen unterscheiden. Im ersteren Fall ist die Schmelzart streng, die Schlacke wenig flüssig und kurz, glasig oder mehrentheils opak; das Eisenausbringen kann jedoch gut sein, wenn der Ofen gaar gehalten wird, und Gebläse und Kohlen zureichen, um einen hohen Hitzgrad hervorzubringen; wenn gleich in dieser Schlacke kein Eisen chemisch enthalten

*) Daß sich die krystallinische Masse, welche sich in der rohen Eisenhohofenschlacke zuweilen ausscheidet von dem Kieselschmelze sehr verschieden ist, dafür spricht Folgendes: Bei dem Auskratzen eines Eisenhohofens kam ein Produkt vor, welches durchaus dasselbe Ansehen der krystallinischen Massen der Rohschlacke besitzt, aber in ihm eingesprengt liegen einzelne weiße sich ins gelbe verlaufende Email-Partieen, welche in ihren Eigenschaften mit denen des Kieselschmelzes übereinstimmen; diese eingesprengten Theile; haben sich da, wo irgend Raum war, als reguläre 6seitige Tafeln (die zuweilen die Größe einiger Linien erreichen) ausgebildet, während von jener schwarzen Masse sich nirgend ein Krystall wahrnehmen läßt, sondern nur in dem Blättrich strahligen seines Gefüges die Tendenz dazu bezeugt.

ist, so bleibt doch wegen der großen Steifheit viel Eisen mechanisch in ihr zurück, welches erst durch fernere Manipulation aus den Schlacken gewonnen werden kann. Diese Schlacke ist zum großen Theil reiner Kieselschmelz, und die Umstände scheinen zu bestimmen, welche Varietät erzeugt werden soll; häufig ist es die strahlige und gemeine; die fasrige Varietät ist gemeiniglich nur eingesprengt. Die Hauptmasse ist opak, durchscheinend. In dieser Masse des Kieselschmelzes bilden sich die Krystalle aus, wenn ihnen Raum dazu gestattet ist; diese sind dann auch opak, aber zuweilen wohl glasig. Kleine Massen gemeiner Schlacken, welche nicht zum Kieselschmelze gehören, sind mit diesen doch immer verbunden; sie sind glasig, und enthalten im Innern gemeiniglich noch einzelne Krystalle. Dieses Vorkommen des Kieselschmelzes habe ich ausgezeichnet zur Steinrenner Eisenhütte beobachtet, und dasselbe habe ich wahrgenommen zur Königshütte und Wilhelmshütte im Jahre 1821. Durch die gütige Mittheilung meines theuern Lehrers, des Herrn Hofraths Hausmanns bin ich hierin bestätiget, denn auch der in dem spec. metall. § 33. erwähnte, zu Gammalbola in Schweden vorgekommene Kieselschmelz, ist bei einer strengen Schmelzart erzeugt.

Kömmt hingegen der Kieselschmelz nur in einzelnen Krystallen oder kleinen ausgesonderten Massen in der Schlacke vor, so ist gemeiniglich eine recht gute Schmelzart; die Schlacke ist flüssig und zähe und hat dem größeren Theil nach ein reines glasiges Ansehn. Die einzelnen Massen des Kieselschmelzes (sowohl die geradflächigen Krystalle, als die krummflächigen) sind ganz von ihr eingeschlossen, oder haben sich zum Theil frei ausgebildet. Ist das letztere der Fall, so sind sie doch immer mit einem feinen zarten Schmelz von der gemeinen Schlacke bedeckt, wodurch es außer Zweifel gesetzt wird, daß die Substanz des Kieselschmelzes strengflüssiger ist, und eher erkaltet (oder ihre Konsistenz erhält) als jene, so daß sie bei dem Hervorheben aus der gemeinen Schlacke von ihr noch eingehüllt bleibt. Sollen sich Krystalle des Kieselschmelzes scharfkantig und deutlich ausbilden, so muß die umhüllende Schlacke sehr flüssig (leichtschmelzig) seyn, ist diese aber steif (strengflüssig) so erscheinen die Krystalle undeutlich und zugerundet, ohne scharfe Kanten und Ecken. — Frei ausgebildete Krystalle können sich auch hier nur bilden an der Oberfläche (wohin auch das Vorkommen des krystallisirten Kieselschmelzes beim Probieren gehört) oder an den Wänden innerer Bläschen. — War

die Schlacke sehr steif, so bemerkt man nur eine rauhe Oberfläche, welche durch das Bestreben des Kieselschmelzes sich in Krystallen auszubilden, die aber nicht haben durchdringen können, entstanden ist. Sind die Krystalle rings von der gemeinen Schlacke eingeschlossen, so nimmt man sie wahr, entweder durch Zerschlagen derselben, wo sie denn als Profile erscheinen, oder sie ist so durchsichtig, daß man die Krystalle durch sie hindurch noch deutlich sehen und beurtheilen kann *).

Da das letztere Vorkommen des Kieselschmelzes bei weitem das häufigere ist, so müssen wir die Schlacke, in welcher es sich konstituirt (gleichsam die Mutterschlacke, Krystallmutter) etwas näher kennen lernen. Da der Kieselschmelz nur bei gaarem Gange des Hohofens, und nur bei Erzeugung des gemeinen grauen Roheisens mit Gewißheit angetroffen wird, so läßt sich schon daraus

*) Sollte dieses Vorkommen des Kieselschmelzes in einer von ihm abweichenden Masse nicht einiges Licht geben über die Frage, welche Breislak in seiner Introduction à la Géologie pag. 451 folgender maaßen macht? "Les cryſtaux contenus dans les laves ſe ſont-ils formés dans la lave même, et ont-ils été produits par les matières qu'elle contenait, ou bien lui ſont-ils étrangers, et étaient-ils formés antérieurement, préexiſtant dans les matières et dans les couches pierreuſes fondues par le feu volcanique? —

die Charakteristik der gemeinen Schlacke entwerfen; die folgende ist jedoch nach vorliegenden Exemplaren zusammengestellt. Sie erscheint gemeiniglich als ein schön geflossenes Glas, ist halbdurchsichtig, in dünnen Stücken fast durchsichtig, seltener durchscheinend, welches bei starker Färbung der Fall ist. Groß, auch kleinmuschlicher Bruch, mit vollkommenem Glasglanz. Von perlgrauer, schimmelgrauer, smalte- und veilchenblauer Farbe mit mehr oder weniger Intensität; die blauen Abänderungen haben bei durchfallendem Lichte eine schiefer- und aschgraue Farbe. Dicht, oder mit vielen kleinen Luftblasen angefüllt. Sie ritzt das Glas und gibt am Stahle Funken, scheint aber von dem Kieselschmelze geritzt zu werden.

§ 24.

Für die Krystallogenie ist eine Beobachtung, welche ich bei dem krystallisirten Kieselschmelz zu machen Gelegenheit gehabt habe, interessant genug, um nicht übergangen zu werden.

Es ist schon früher (§ 20.) erwähnt worden, daß die glasige und opake Abänderung des Kieselschmelzes unmerklich in einander übergehen, ja daß dieser Uebergang oft an einem Krystalle vorkommt. Ist dieses der

Fall, so wird die Masse nach dem Innern zu glasiger, und zwar bei den sechsseitigen Prismen (von gemeiniglich grauen Farben) so, daß das Opake sich von den Kanten nach dem inneren Körper verbreitet, wobei dasselbe mehr oder weniger weiß in sich aufnimmt. Man kann alle Abstufungen dieses Ueberganges beobachten; oft sind kaum die Kanten etwas satter gefärbt und weniger glasig, oft erkennt man im Innern nur noch die Spur der glasigen Masse, während der größte Theil des Krystalls opak ist. Bey den vierseitigen Prismen und den oktaëdrischen Krystallisationen (von schmutzig gelben Farben) schreitet das Opake von den Flächen gegen das Innere vor, gemeiniglich nicht sehr tief eindringend; die Farbe der äußern Gränze ist schmutzigelfenbeinweiß, und sticht sehr hervor gegen die umgebende perlgraue Schlacke; das Innere ist bei ihnen weniger glasig als bei den sechsseitigen Prismen, und unterscheidet sich von den äußern Theilen nur vorzüglich durch die schmutzig gelben Farben.

Nicht nur bei einzelnen Krystallen, sondern auch da, wo diese auf mannigfaltige Art gruppirt und zusammengehäuft sind, kann man diesen Uebergang wahrnehmen, so daß der derbe gemeine Kieselschmelz, welcher als aus zusammengehäuften unausgebildeten Krystallen entstanden, zu betrachten ist, oft ein geflammtes und scheckiges Ansehn erhält.

§ 25.

Um die Bestandtheile des Kieselschmelzes zu erfahren, habe ich, wiewohl mit den nöthigen Apparaten und Hülfsmitteln nur kärglich ausgestattet, eine Analyse desselben vorgenommen, und zwar, da ich keine hinreichende Quantität ausgebildeter Krystalle zusammenbringen konnte, habe ich die kurzstrahlige Varietät, welche am ausgezeichnetsten zur Steinrenne vorgekommen ist, dazu gewählt.

Schon aus dem Verhalten vor dem Löthrohre ließ sich erwarten, daß die Hauptbestandtheile des Kieselschmelzes erdartig seyn würden *), wonach auch die chemische Zerlegung eingerichtet worden ist. — Es wurden vorher alle mechanisch eingemengten Graphit- und Eisentheile sorgfältig getrennt, und die zum feinsten Pulver zerriebene Masse wurde mit Aetzkali aufgeschlossen.

Wenn auch manche Subtilitäten bei der Zerlegung nicht beobachtet werden konnten, so glaube ich doch in den Hauptangaben nicht so sehr von der Wahrheit abzuweichen, daß sie nicht wenigstens benutzt werden könnte, um einer künftigen genauern Analyse den Weg zu bahnen.

*) Dieses ist schon von den Herrn Hofrath Hausmann vermuthet worden; spec. cryst. metall. § 33.

Beschreibung der Analyse des Kieselschmelzes.

a. Es wurden 3 grm. höchst fein zerriebener Kieselschmelz mit 9,5 grm. Aetzkali, dem das zur Auflösung nöthige Wasser zugesetzt war, im Platintiegel vorsichtig eingedickt, getrocknet und mäßig geglühet. Die Masse hatte ein grünliches Ansehen und war nicht geflossen. Mit Wasser aufgeweicht und etwas Salzsäure zugesetzt, verlor sich die grüne Farbe, und nach dem Erwärmen entstand eine, kaum bemerkbare, gelbe Färbung. Mit Salzsäure übersättigt, zur staubigen Trockne abgeraucht und mit durch Salzsäure angeschwängertem Wasser digerirt, erfolgten nach dem Glühen = 1,6921 grm. Kieselerde.

b. Die zurückgebliebene Flüssigkeit wurde in der Kälte mit kohlensaurem Natron so lange versetzt, bis ein neuer Zusatz keine Fällung mehr hervorbrachte, und filtrirt.

c. Der ausgesüßte Niederschlag wurde feucht vom Filter genommen, und mit einer Lauge von Aetzkali gekocht; das auf dem Filter zurückgebliebene wurde in diluirter Salzsäure aufgelöset nnd mit Aetzkali im Uebermaaß gefällt. Der erstere unaufgelöst gebliebene Rückstand, und der letztere nicht wieder aufgenommene Niederschlag

aufs Filtrum gesammelt, gab nach scharfem Trocknen = 1,45 grm.

d. Von dieser Masse wurden 1,36 grm. in diluirter Salpeter-Salzsäure ohne Wärmeunterstützung aufgenommen; es blieben einige Theile unaufgelößt zurück, die durch Filtration geschieden, auf das ganze Quantum berechnet, 0,0426 grm. betrugen. Ich habe sie dem durch die folgende Operation erhaltenen Alaunerdehydrat beigefügt.

e. Die von c rückständige Flüssigkeit wurde bis zum Aufkochen erhitzt, und die darin enthaltene Alaunerde durch Salmiak als Hydrat gefällt. Nach dem Trocknen erfolgten 0,48 grm. Die Gesammtmasse Alaunerdehydrat ergab nach einer halbstündigen heftigen Weißglühhitze = 0,250 Alaunerde.

f. Die filtrirte Auflösung von d wurde gekocht, nach dem Erkalten diluirt und kohlensaures Natron vorsichtig hinzugetröpfelt. Die Flüssigkeit trübte sich kaum, und es möchte nur 0,005 grm., oder auf das ganze Quantum berechnet, 0,0053 grm. Eisenoxydul anzunehmen seyn.

g. Die von Eisenoxydhydrat befreiete Flüssigkeit wurde durch Zusatz von mehrerem kohlensaurem Natron völlig gefällt; das getrocknete Präcipitat wog 1,4 grm.

Hievon 1,23 grm. eine Zeitlang schwach geglüht, hatte sich die weiße Farbe in eine schmutzig braune umgeändert; nun wurde diluirte Salpetersäure zugetröpfelt, bis die Soluzion schwach säuerlich reagirte. Das durch Filtration gewonnene Manganhyperoxydul betrug auf die anfängliche Masse berechnet 0,0607 grm., welches in dem Verhältniß von 100:89 auf Manganoxyd reducirt = 0,0542 grm.

h. Die nach Abscheidung des Manganhyperoxyduls zurückgebliebene Flüssigkeit wurde kochend durch kohlensaures Natron gefüllt, und es erfolgten auf das ganze Quantum 1,3956 grm. scharf getrockneter kohlensaurer Kalk, welches nach dem Verhältniß 100:56,4 anzeigt 0,7871 grm. Kalkerde.

i. Die bei der Operation h gewonnene Flüssigkeit wurde heiß durch kohlensaures Natron gefüllt; der geglühte Niederschlag hatte eine helle röthlich braune Farbe, welche auf Mangangehalt schließen ließ, doch war derselbe zu gering, um ihn einer weitern Zerlegung zu unterwerfen; er betrug 0,11, welcher als Talkerde mit einem geringen Antheil Manganoxyd in Rechnung zu stellen ist.

k. Die Flüssigkeit mit Ammoniak und phosphorsauerm Natron versetzt, wurden 0,022

phosphorsaure Ammoniak — Talkerde ausgeschieden, welche in dem Verhältniß von 100 : 40 noch 0,0088 Talkerde anzeigen.

Demnach sind die zur Zerlegung angewandten 3 grm. Kieselschmelz zusammengesetzt aus:

Kieselerde	(a)	1,6921
Kalkerde	(h)	0,7871
Alaunerde	(e)	0,2500
Talkerde mit etwas Manganoxyd	(i u. k)	0,1188
Manganoxyd	(g)	0,0542
Eisenoxydul	(f)	0,0053
		= 2,9075
	Verlust	0,0925
	Kieselschmelz	3,0000

Es würde also der Kieselschmelz in 100 Theilen enthalten:

Kieselerde	56,40
Kalkerde	26,24
Alaunerde	8,33
Talkerde	3,96
Manganoxyd	1,81
Eisenoxydul	0,18
	96,92
Verlust	3,08
	100,00

Man siehet hieraus, daß nur eine geringe Quantität Metalloxyde dem Kiesel-

schmelze beigemischt ist, und ich glaube annehmen zu dürfen, daß sie unwesentlich sind. Den geringen Eisengehalt habe ich als Oxydul berechnet, da ich glaube, daß beim gaaren Gange des Eisenhohofens nur eine unbedeutende Menge Eisen in diesem Zustande in die Schlacken geht; beim rohen Gange aber, wo gegen den vorhandenen Kohlenstoff ein Ueberschuß an Sauerstoff vorhanden ist, geht das Eisen als schwarzes Oxyd in die Schlacke über, und bewirkt die grüne Färbung derselben.

Ob die Talkerde ein wesentlicher Bestandtheil des Kieselschmelzes ist, läßt sich nach dieser einzelnen Analyse nicht entscheiden, zumal da auch genaue Zerlegungen von Thonschiefer und anderen gemeinen thonigen Mineralsubstanzen fehlen. Die Eisenminern welche zur Steinrennerhütte verschmolzen werden, bestehen zum großen Theil aus einem von rothem Eisenoxyd durchdrungenen Thonfossile (mehrentheils Thonschiefer) welche mit kalkartigen Rotheisensteinen, Frischschlacken und einem dichten Kalksteine vergattirt werden. Letzterer wird aus der Königshütter Gegend entnommen, und gehört zum Zechstein; er enthält kohlensaure Talkerde, wovon ich mich durch einige Versuche überzeugt habe. Hieraus läßt sich der aufgefundene Talkerdegehalt ableiten. Es ist mir jedoch wahrscheinlich, daß jene mit rothem Eisen-

oxyd durchdrungenen Thonfossilien Talkerde enthalten *), und wenn dieses mit Bestimmtheit dargethan werden könnte, würde vielleicht die Talkerde zu den wesentlichen Bestandtheilen des Kieselschmelzes gehören **).

Sollte es sich erweisen, daß die thonigen Rotheisensteine welche zu Steinrennerhütte verschmolzen werden, keine Talkerde enthalten, so ist diese Erde für den Kieselschmelz unwesentlich, denn ich habe beim Probieren desselben, durch Beschickung mit reinem kohlensauren Kalk, sehr schöne deutliche Krystallen dieser Substanz erhalten.

Nach Annahme der Unwesentlichkeit der Talkerde, des Manganoxydes und Eisenoxyduls und mit Beachtung des bei der Analyse gehabten

*) Nach einer Analyse Kirwan's (Mineralg. I, 318.) hält ein Thonschiefer von Anglesey 8 p. a. Talkerde. — Auch findet man ja sehr häufig auf Thonschiefer Ausblühungen von Bittersalz.

**) Durch den Gehalt der Talkerde in dem Kieselschmelze wird vielleicht die gemeiniglich steife sehr strengflüssige Schmelzart, welche bei dem Steinrenner Eisenhohofen herrscht, herbeigeführt (und vielleicht stehen andere auffallende Erscheinungen, die jenen Hohofenbetrieb besonders charakterisiren damit in Beziehung, deren Nachweisung jetzt jedoch noch nicht möglich seyn dürfte) denn nicht selten besteht der größere Theil der Schlacken aus derbem Kieselschmelze. — Dieses spricht sehr für die Wesentlichkeit der Talkerde zur Konstituirung der Substanz des Kieselschmelzes, obgleich diesem entgegensteht, daß die Talkerde keine große Tendenz zur krystallischen Bildung hat.

habten Verlustes, möchten als wesentliche Bestandtheile des Kieselschmelzes anzunehmen seyn;

in dem ungefähren Verhältniß von

Kieselerde	6	Theilen
Kalkerde	3	—
Alaunerde	1	—
Kieselschmelz	10	Theile.

Sollte es sich aber erweisen, daß die Talkerde wesentlich ist, so möchte das Verhältniß der Erdarten gegen einander ungefähr so seyn:

Kieselerde	11	Theile
Kalkerde	6	—
Alaunerde	2	—
Talkerde	1	—
Kieselschmelz	20	Theile

Es ist wohl als gewiß anzunehmen, daß sowohl der Kieselschmelz als die gemeine Schlacke vom Eisenhohofenprozeß kalihaltig ist, indem die Asche der Kohle sich mit diesen Körpern verbindet. Doch war es diesmal mir nicht möglich, eine besondere Analyse darauf hinzuleiten; ein Theil des Verlustes bei der Analyse mag diesem Gehalte zuzuschreiben seyn.

§ 26.

Bevor ich mich zu der Beschreibung eines andern merkwürdigen Hüttenproduktes wende, muß ich ein Paar Krystallisationen erwähnen,

welche vielleicht einer andern Substanz angehören als der des Kieselschmelzes, worüber aber bis dahin keine Entscheidung möglich ist. Ich habe unter den Schlacken des Eisenhohofens zu Gittelde, woselbst ein Roheisen erzeugt wird, welches Eigenschaften des stahlartigen und gemeinen grauen Roheisens in sich vereiniget, — Krystalle gefunden, welche es unentschieden lassen, ob es Quadratoktaëder oder sehr wenig geschobene Rhombenoktaëder sind; die Grundkanten sind sehr klein, und die Krystalle erreichen nur eine geringe Größe. Eben dort kommen kleine dünne vierseitige (rechtwinklige oder geschobene?) Tafeln vor, welche gemeinlich gleichseitig zu seyn pflegen. Die Schlacken sowohl als die darin liegenden Krystalle haben eine grüne Farbe; erstere sind glasig, letztere sind opak.

Undeutliche und spießige, nadelförmige, nicht zu bestimmende Krystalle finden sich ebendaselbst; so wie nicht selten Schlacken von ausgezeichnet strahliger Textur und fasrig krystallinischen Absonderungen, von mannigfaltigen, oft schönen, reinen, grünen Farben, seidenartigem Glanze, wodurch sie ein sehr zartes feines Ansehen erhalten, vorkommen. Diese bilden oft isolirte Kugeln oder andere krummflächig begränzte Körper in der unkrystallinischen Schlacke, finden sich aber auch als derbe Massen. Unter alten Schlackenvorräthen daselbst habe ich auch große derbe

Stücke solcher fasrigen Schlacke gefunden, welche zerschlagen, einen starken Geruch von Schwefelwasserstoffgas verbreiteten.

Nur Analysen werden Aufschluß geben können, ob die krystallinischen Schlacken zu dem Kieselschmelze gezählt werden müssen, oder ob sie eine eigene Substanz bilden. Sollten sich größere deutliche Krystalle finden, so können auch diese viel zu einer gründlichen Entscheidung hierüber beitragen.

Salze.

Salzsaures Natron und Kali.
(Steinsalz, Kochsalz).

§. 27.

Eine der auffallendsten Erscheinungen unter den metallurgischen Produkten ist das Vorkommen von Salzen, da diese gleichsam ein Vorrecht zu besitzen scheinen, nur auf nassem Wege gebildet zu werden. Desto mehr Aufmerksamkeit müssen wir diesen Körpern widmen.

In den Eisenhohöfen hat sich das salzsaure Natron und Kali, sowohl in derben Massen von der Größe einiger Zolle, als auch schön krystallisirt gefunden, und wenn die Krystalle auch keine bedeutende Größe besitzen, so erkennt man doch ihre Form und regelmäßige Ausbildung sehr gut. Außer den derben und krystallisirten Massen kommt es in der Gestalt

ausgebrannter Kohle vor, und zwar so, daß es die Struktur des Holzes beibehalten hat.

§ 28.

Wenn der erste Anblick der Krystalle dieses Körpers eine Identität mit dem künstlichen Kochsalze vermuthen ließ, so überzeugt man sich hingegen durch den Geschmack desselben, daß doch eine gewisse Verschiedenheit beider Körper Statt finde. Dem Geschmack dieses Körpers fehlt das Liebliche des Kochsalzes, er ist stechender und kühlender.

Hierdurch aufmerksam gemacht, hat mein Freund und Kollege, der Herr Hüttenschreiber Meyer hierselbst, diese Substanz näher untersucht, und einen bedeutenden Theil salzsaures Kali darin aufgefunden. Auch ich habe mich durch einige Versuche überzeugt, daß dieses Salz ein Hauptbestandtheil dieses Körpers sey.

Da aber keine genauen Analysen mit diesem Produkte vorgenommen sind, so kann es befremden, daß ich das salzsaure Natron nicht nur als Bestandtheil, sondern als das Charakteristische dieses Körpers annehme. Hierüber denke ich mich durch das Folgende zu rechtfertigen.

§ 29.

Der Geschmack des salzsauren Kalis ist salzig bitter, was jedoch bei dem künstlichen Steinsalz nicht bemerkt werden kann.

Der äußere Habitus dieses Produktes, die Krystallisation und die innere Struktur kommt auf das Genaueste mit dem natürlichen Steinsalze überein. —

Die Krystalle lassen sich nach den Würfelflächen spalten, "sind auf den Spaltungsflächen glänzend, von einem dem Wachsglanze sich hinneigenden Glasglanze. Vom Durchscheinenden bis in das Durchsichtige" *). — Die derben Stücke, welche ein geflossenes Ansehn haben, sind durchscheinend, zeigen ebenen Bruch, zuweilen mit einer Anlage zur blättrichen Textur. Die weiße Farbe ist vorherrschend und gehet nur selten in eine schmutzig graue und gelbe über. Das Salz ist an der Luft beständig, und hat also keine zerfließbare Salze in sich aufgenommen.

Die Krystallisation ist der Würfel, rein, deutlich, mit scharfen Kanten und ebenen, voll ausgebildeten Flächen. Zuweilen findet man auf den Flächen vierseitige trichterförmige Vertiefungen, wie bei dem durch schnelles Abdampfen gewonnenen Kochsalze. Der Würfel ist auch wohl asymmetrisch nach der Richtung von vier Seiten verkürzt oder verlängert, und erscheint dann im erstern Falle als vierseitige quadratische Tafel, im letztern als Säule. Die Tafel scheint häufiger vorzukommen als die Säule.

*) Hausmann's Handbuch der Mineralogie. S. 843f.

Die Krystalle kamen in Drusen, auf und in einander verwachsen, gemeiniglich in großer Menge vor; selten trifft man sie isolirt.

§ 30.

Das Vorkommen des künstlichen Steinsalzes in der Form der verbrannten Kohlen mit Holztextur, ist bei den Zorger- und Königshütter Eisenhohöfen ziemlich gewöhnlich; bei ihnen findet sich diese Substanz stets mit Blei und gelbem Bleioxyd *) vergesellschaftet nach dem Ausblasen oder Dämpfen auf der Rast. Daselbst finden sich auch die derben geschmolzenen Massen, gemeiniglich an oder um eine Kohle gelegt. Durch Auslaugen dieser Massen und nachheriges Abdampfen kann man große Quantitäten des reinen Salzes erhalten **).

*) Dieses gelbe Bleioxyd scheint von den begleitenden Massen Theile in sich aufgenommen zu haben, denn obgleich es seinem äußeren Habitus nach, als reines gelbes Bleioxyd angesehen werden muß, so reagirt es doch bei der Prüfung mit salpetersaurem Silber auf Salzsäure. Auch schon der Geschmack dieses Körpers verräth die Gegenwart salzsaurer Salze.

**) Der Herr Oberhütteninspector Tölle zur Zorge, dem ich sehr schöne Exemplare von in dieses Salz umgeänderter Kohle verdanke, hat u. a. eine kleine Quantität dieses ausgelaugten und abgedampften Salzes zur Darstellung von Seife benutzt, welche hart und fest ist, und alle Eigenschaften einer guten Seife besitzt. — Dieses durch Auslaugen, auch nachheriges behutsames Abdampfen zum Krystallisiren gebrachte Salz, hat alle Eigenschaften des krystallisirten künstlichen Steinsalzes, nur

Das krystallisirte künstliche Steinsalz habe ich im Jahre 1813 zu Rothehütte bei dem dort gedämpften Eisenhohofen gefunden, in den Spalten und Rissen der Vorwand. In demselben Jahre erhielt ich überaus schöne Salzkrystalle dieser Art, durch meinen Freund den Herrn Gehülfen Werlisch, welche dieser beim Königshütter Hohofen gesammelt hatte; diese Krystalle sind vorgekommen an der Arbeitsseite des Ofens in der Höhe der Rast, hinter einer Schaale Sandstein, die sich von dem Kernschachte abgezogen hatte; hier in Begleitung mit krystallisirtem Zinkoxyd und einer schwarzen zerfließbaren kaustisch riechenden und schmeckenden Masse (vid. § 14.).

§ 31.

Die Existenz dieses Körpers unter den Hüttenprodukten verdanken wir den salzigen und erdartigen Bestandtheilen der Holzkohle,

---

sind die Krystalle schöner und größer. Sehr häufig bildet es sich aber in langgezogenen Würfeln, und ich besitze ebenfalls durch die Güte des Herrn Oberhütteninspektors Tölle eine sehr schöne Salzdruse, welche nur vierseitige quadratische Säulen enthält, deren Länge gegen die Stärke oft das zwölffache übersteigt, da sich Krystalle an ihr finden, welche bei der Stärke einer halben Linie, wohl einen halben Zoll lang sind. Ist die Stärke sehr gering, so entstehen sogar nadelförmige Krystalle. — Die oft einige Linien großen Würfel lassen sehr nette Spaltungen nach ihren Flächen zu.

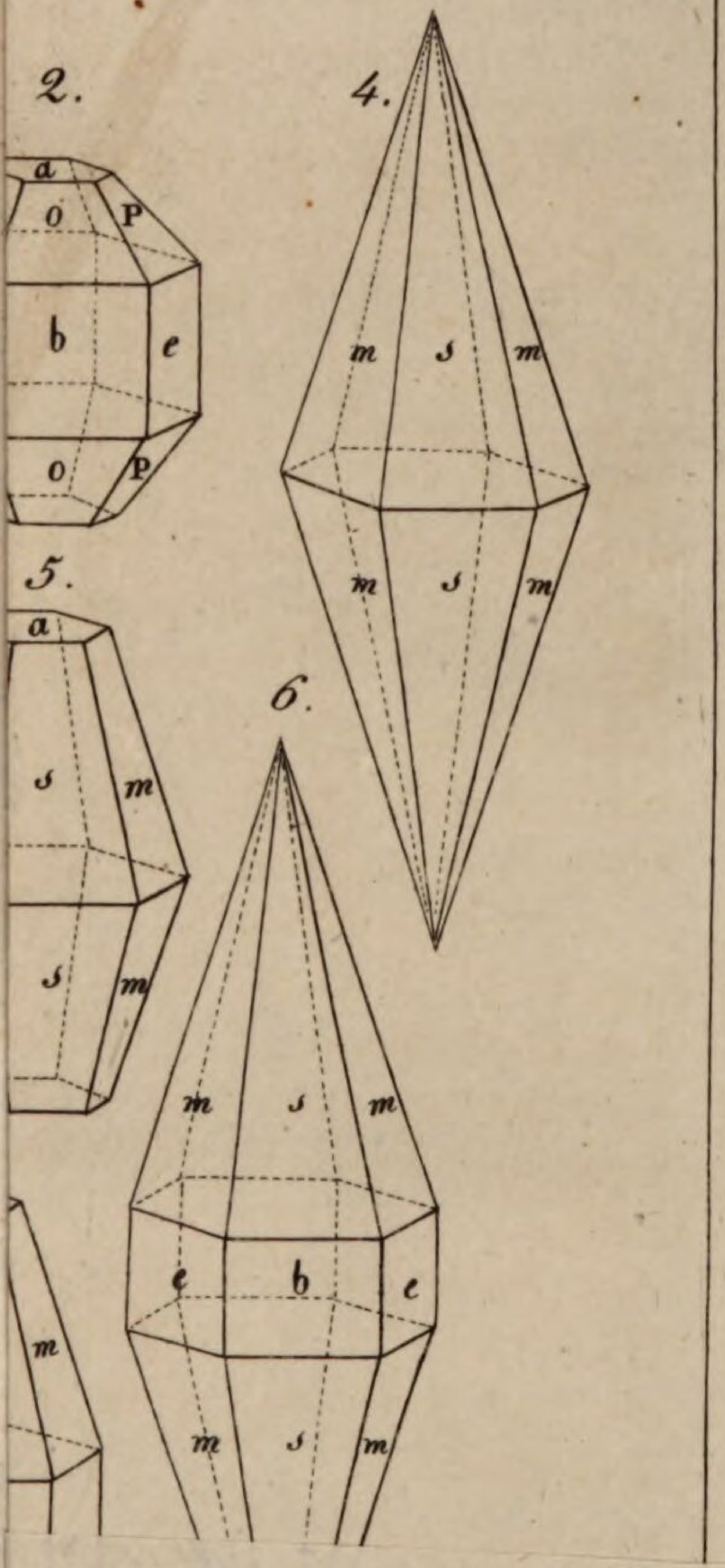
obgleich auch die Gebläseluft und andere Substanzen dazu beitragen mögen.

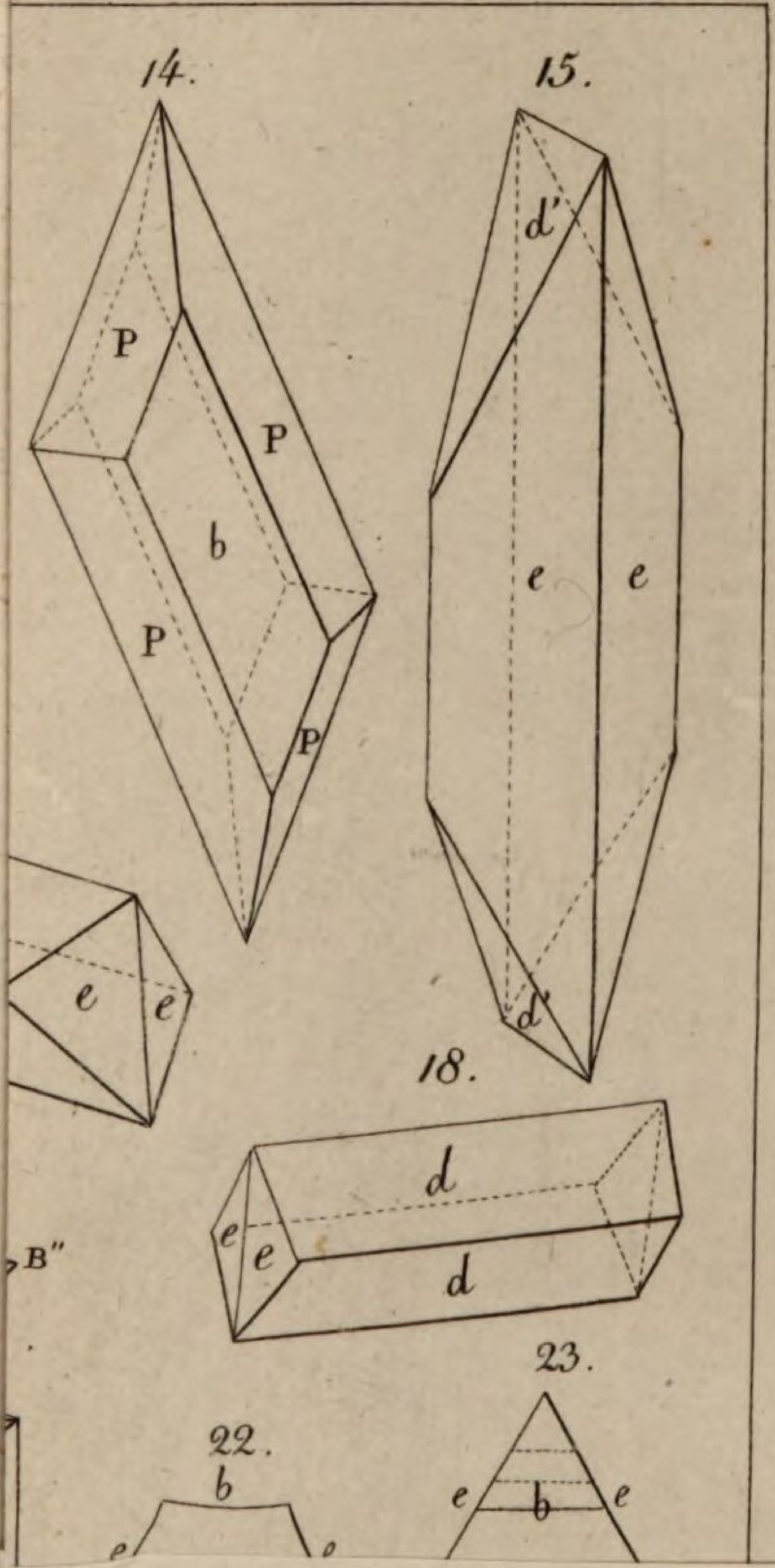
Die Krystalle des künstlichen Steinsalzes bilden sich wahrscheinlich auf dieselbe Weise, wie die damit vorkommenden Krystalle des Zinkoxydes *), daß sich nämlich anfangs eine unkrystallinische Masse von salzsaurem Natron und Kali bildete, diese durch die Gewalt des Feuers in Dämpfe verwandelt wurde, welche dann in die Spalten und Ritzen des Gemäuers eindrangen, und sich dort als an kälteren Gegenständen ausbildeten.

Bei dem Betriebe des Ofens geht wahrscheinlich der größte Theil dieser sich erzeugenden Substanz in die Schlacken, oder wird verflüchtiget, und erst dann, wenn derselbe unterbrochen wird, konstituiren sich die Massen welche wir finden, welches ganz besonders von dem krystallisirten salzsauren Natron gilt. Auch scheint es sich dann später zu erzeugen als das Zinkoxyd, da es sehr oft auf diesem vorkommt.

*) Spec. cryst. met. § 21.

Bayerische Staatsbibliothek München


2.
a
o
P
b
e
o
P
4.
m
s
m
m
s
m
5.
a
s
m
s
m
m
6.
m
s
m
e
b
e
m
s
m


14.
P
P
b
P
P
15.
d'
e
e
d'
e
e
18.
d
d
e
e
B"
22.
b
23.
e
b
e

Bayerische StaatsBibliothek
Münchener DigitalisierungsZentrum Digitale Bibliothek

Koch, Friedrich Carl Ludwig,

Beiträge zur Kenntniß krystallinischer Hüttenprodukte

Göttingen 1822

BHS I C 152
urn:nbn:de:bvb:12-bsb10706193-7